PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

8. Jahrgang | München, Februar 1956 | Nummer 2

Betrachtungen zur Symptomatologie der obstbaulichen Abbaukrankheiten[1])

Von Hugo Thiem, Heidelberg

Meine seit Jahren betriebenen Studien[2]) sollten Auskunft geben über Verbreitung, Stellung und Bedeutung der Abbaukrankheiten im Rahmen der Obstbauwirtschaft bzw. des obstbaulichen Pflanzenschutzes. Auch im Hinblick auf die entsprechende Sachlage in den USA erschien mir diese Aufgabe von aktuellem Interesse. Ist doch der Obstbau im alten Erdteil ungleich älter, wird also viel länger von innerbiologischen, biozönotischen Gefahren, auf Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren beruhend, bedroht.

Der Begriff „Obstbaulicher Abbau" ist hier rein wirtschaftlich zu verstehen; er besagt nichts über die Entstehung der Erscheinung. Abbau bedeutet hier Beeinträchtigung des Anbauwertes durch Gefährdung des Gesundheitszustandes, sofern sie nicht durch pflanzliche oder tierische Schädlinge hervorgerufen wird. Zweifelsohne ist das eine weitgehende Fassung, die viel Spielraum läßt, aber bei der gegebenen Unsicherheit einer zuverlässigen Virusdiagnose geboten erscheint.

Ihrem Inhalt nach zerfallen die obstbaulichen Abbaukrankheiten in zwei natürliche Abteilungen: in irreversible und reversible Erscheinungen. Ihrer Natur nach sind die

irreversiblen Krankheiten innerer oder endogener, die reversiblen Krankheiten äußerer oder exogener Art.

Endogen sind

1. die echten Viruskrankheiten, z. B. die Rosettenbüschel- oder Pfeffinger-(Eckelrader-)Krankheit.
2. die nicht echten Virus-(Viroid-)Krankheiten, z. B. die Verzogenblättrigkeit oder Crinkle-Krankheit der Kirschen und
3. die erblich bedingten Minusformen, die minderwertigen Nebenformen.

Exogene Abbaukrankheiten entstehen aus ökologischen Umständen heraus; sie umfassen

1. die Ernährungsmangelerscheinungen, z. B. die Bormangelkrankheit, Zinkmangelkrankheit, und
2. die durch Standort, Boden und Witterung (Frost, Dürre, Nässe) hervorgerufenen ökologischen oder umweltlichen Erscheinungen i. e. S.

Ist auf der Grundlage von äußerlich zu Tage tretenden Symptomkomplexen eine Erkennung und Bewertung der skizzierten Krankheiten im Obstbau möglich? Wir alle kennen die dieser Forderung entgegenstehenden Schwierigkeiten. Die Diagnose nach Freilandsymptomen kann daher vielfach lediglich einen vorläufigen, einen orientierenden Charakter haben, da sie da, wo sie über das gesicherte Wissen hinausgreift, ganz selbstverständlich der exakten Beweisführung durch wissenschaftliche Methoden bedarf.

Auch im Stein- und Kernobstbau knüpft im Freiland die symptomatische Analyse von Krankheitserscheinungen an eine irgendwie bemerkte Besonderheit an. Man sucht dann nach weiteren Besonderheiten, da – das wissen wir wohl bestimmt – bei den wichtigsten Abbaukrankheiten gleichzeitig mehrere, vom Normalen abweichende Merkmale gegeben sind. Scheiden die durch pflanzliche Parasiten, z. B. Mehltau, möglichen Abweichungen und Anomalien aus, kann man zu einer mehr oder weniger bindenden Deutung des Erscheinungsbildes kommen. Weicht dieses vom bisher Bekannten ab und erregt seine Richtigkeit berechtigten Zweifel, was ja nur zu häufig der Fall ist, muß die Sachlage wissenschaftlich zu klären versucht werden, ein zumeist umständlicher und langwieriger Weg, auf den die praktische Beratung häufig nicht warten kann.

Bei Analogieschlüssen sind Verkennungen, Verallgemeinerungen, ja Fehlschlüsse leider nicht zu vermeiden. Solche Vorkommnisse müssen m. E. von einem weiteren Gesichtspunkt aus in Kauf genommen werden. Die Hauptsache ist, die Erscheinung wird gesehen und einer Klärung zugeführt. Die oft erhobene Einwendung, was man nicht definieren kann, sieht man als Virus an, ist gar nicht so unberechtigt. Lieber eine falsche als gar keine Erklärung! Noch immer wurde jeder Fortschritt zunächst überschätzt und ließ restliche Probleme zu lösen übrig. Die derzeitige experimentelle Forschung, hier vor allem der Übertragungsversuch auf empfindliche Pflanzen, bedeutet nur eine wenn auch bedeutsame Seite der Analyse pathogenen Geschehens.

Auch das virologische Abbauproblem im Obstbau ist durchaus komplexer Natur, von deren Erfassung durch den Versuch wir noch sehr weit entfernt sind. So betrachtet ist das berühmte Vielmännerhandbuch über Virus- und virusähnliche Krankheiten im Steinobstbau der USA[3]) nur ein erster grundlegender Baustein im Verlauf der Forschung. Ich bin überzeugt, daß die große Anzahl der heutigen Krankheiten eine Verminderung erfährt. So ist m. E. das „Raps leaf" für sich allein keine selbständige Krankheit, sondern ein wichtiges Symptom. Die Enations können Begleiterscheinungen im Verfolg anderer Merkmale sein, z. B. der Rosettenbüschelkrankheit von Kirschen, brauchen es aber nicht zu sein. Nach meinen Beobachtungen ist ihre Entstehung vom Grad der Empfindlichkeit der Wirtspflanze abhängig. Hier tritt der Wert der Testpflanzen drastisch in Erscheinung. Aber ist bei negativem Ausfall einer Übertragung auf solche das Ergebnis als ein endgültiges zu bewerten?

1) Vortrag, auf dem zweiten Symposium für Viruskrankheiten von Obstbäumen in Europa (Wageningen, August 1955) gehalten.

2) Der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei für die Unterstützung der Untersuchungen auch an dieser Stelle gedankt.

3) Virus diseases and other disorders with viruslike symptoms of Stone fruits in North America. Agriculture Handbook 10, Washington, 1951.

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 14 MAY 1956

Auf dem Gebiet der ökologischen Abbaukrankheiten liegen die Dinge nicht minder kompliziert. Ohne an den so erfreulichen und wertvollen Ergebnissen der experimentellen Analyse der Ernährungsmangelkrankheiten irgendwie deuteln zu wollen, im Altobstbau mit Sämlingsunterlagen und den vielen, vielen Anbausorten – ich verweise hier besonders auf das Heer von Süßkirschenspezialitäten im südwestlichen Deutschland – ist ihre eindeutige Erkennung auf den so wechselnden Bodentypen und bei den unterschiedlichen Jahrescharakteren oft sehr schwierig und ihre generelle Bedeutung begrenzt.

Der Symptomatologe obstbaulicher Abbaukrankheiten muß hinsichtlich der Bewertung von Baumschulerscheinungen auch den Minusformen (z. B. bei Süßkirschen u. a. den Formen mit bleichen, mastigen, vorzeitig verfärbenden und rollenden Blättern) volle Aufmerksamkeit widmen. Ich habe den Eindruck, daß hier noch viele Vergleichsstudien morphologischer, physiologischer und variationsstatistischer Art zu leisten sind. Diese Untersuchungen dienen der Obstbaupraxis unmittelbar. Hinsichtlich der Wandelbarkeit von Sorten und ihren Organen im Verhalten zur Umwelt gibt es feste (stabile) und weiche (labile) Formen. Für die Praxis sind die stabilen wertvoll, die labilen riskant. Vermutlich sind die labilen Formen krankheitsempfindlicher. Manche von ihnen dürften sich mit der Zeit als Viruserscheinungen entpuppen; ich denke da an die Sitzenbleiber, Krauterer und Roller.

Bei allen gegebenen Schwierigkeiten sollen diese Hinweise die Berechtigung, symptomatologisch zu beobachten und zu bewerten, auch auf dem Gebiet des Obstbaues unterstreichen. Der Symptomatologe dient damit der Wissenschaft und der Praxis. Die Inaugenscheinnahme von Geschehniskomplexen, oder, wenn man will, die große Praxis ist doch fast immer der vorauseilende Teil der Forschung, das Experiment der bestätigende, klärende und grundlegende.

1. Verbreitung von obstbaulichen Viruskrankheiten

Im Obstbau sind die Mosaik-Symptome als Ringe – auch solche mit Nekrosen (Abb. 1 u. 2) –, Bänder, Ölflecke, Ölflächen, Streifen u. a. bei uns sehr verbreitet. Ich kenne keine größeren Kirschen- und Pflaumenanlagen, in denen die eine oder andere Form des Mosaik nicht vorkommt. Im allgemeinen sind sie auf den jeweils befallenen Bäumen nicht sehr häufig. Verhältnismäßig selten treten sie auf einer Pflanze gleichmäßig verbreitet auf. Auf dem Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt in Heidelberg steht eine Schöne aus Löwen mit seit Jahren sehr starker Verbänderung (line pattern) auf fast jedem Blatt. Ich kenne einen Hausgarten mit ausgesprochen großen und zahlreichen Bändern und Flecken auf Süßkirsche, Pflaume und Birne, die benachbart stehen. Andererseits zeigt der benachbarte zweite Baum der Schönen aus Löwen auf dem genannten Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt seit vielen Jahren gleichmäßig einen recht schwachen Symptombefall, obwohl beide Bäume auf demselben guten Boden stehen,

Abb. 1: **Nekrotische Ringfleckenkrankheit auf Sauerkirsche** (Frühe Ludwig, Kreis Worms)

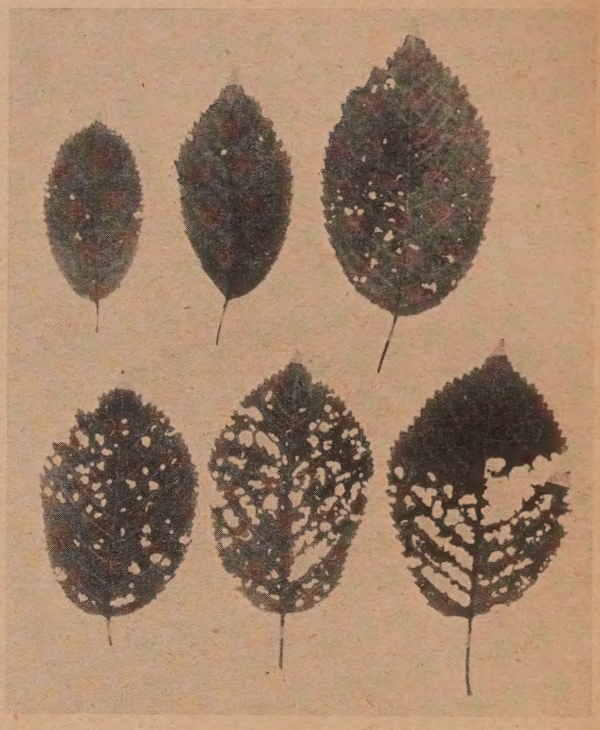


Abb. 2: **Viröse Schrotschußkrankheit** (*Tatter leaves*) **auf Kirsche** in Baumschule (Eifel)

die gleiche Herkunft und Unterlage (Brompton) haben und gleichzeitig gepflanzt und behandelt worden sind. Bemerkenswert ist auch das seit Jahren verfolgte sehr vereinzelte Auftreten von Mosaik auf sehr alten Kirschen von gutem Wachstum und Ertrag. Selbst bei der sehr stark verbänderten Schönen aus Löwen konnte ich im Laufe der Jahre keine äußerlich erkennbaren Nachteile hinsichtlich Fruchtertrag, Fruchtgüte, Fruchtreife, Blatt- und Holzreife feststellen.

Ich kenne auch stark verbänderte Freilandbirnen mit sehr vielen verschrumpften Steinfrüchten. Ich habe davon keine Übertragungen machen können. Sollte es sich hier um die Fruchtbeeinflussung durch ein Virus handeln, möchte ich eine Mischinfektion annehmen. Des weiteren sah ich einen Boskoop-Apfel mit so starkem Aucubabunt-Befall (Apfelmosaik), daß der weißköpfige Baum von weitem auffiel; trotzdem trug er reichlich Früchte, auch an den Trieben mit vielen, stark weiß gefleckten Blättern.

Die Rosettenbüschelkrankheit der Kirsche, die mit der Eckelrader- und Pfeffinger-Krankheit identisch sein dürfte, beschränkt sich bei uns keineswegs auf den südwestdeutschen Raum nördlich der deutschen Schweiz. Sie wurde von mir — z. T. an mehreren Stellen — ermittelt in den Kreisen Ravensburg, Reutlingen, Schorndorf, Achern, Heidelberg (Gaiberg, Handschuhsheim), an der Bergstraße und bei Bonn. Schließlich traf ich sie in Fagersta, etwa 200 km nordwestlich von Stockholm, auf bereits sehr stark rückgängigen Süßkirschen, deren kleine, schmale Blätter vereinzelte Enations hatten. Enations waren auch auf den nicht wenig verzogenen Blättern der Wurzelschößlinge zu sehen.

Die Krankheit verläuft nach meiner Erfahrung unterschiedlich, zumeist doch verhältnismäßig langsam. Die Bäume in Gaiberg sind schon erheblich alt trotz Kurztriebigkeit und gelegentlicher Rosettenbüschel, mangelhafter Düngung und Pflege. Ähnliches gilt von den Kirschen bei Achern, von denen nur kleine Astpartien typisch krank sind. Im gleichen Gebiet wurden bei normalwüchsigen Kirschen auf intakten Blättern Enations gesammelt; sie möchte ich als Virusträger ansprechen. Auch eine befallene jüngere Kirsche der Bergstraße (Seeheim) dürfte sich noch jahrelang

halten, da hier im Gegensatz zu den jüngeren Bäumen im Kreis Ravensburg das ausgesprochene Rosettenbüschelstadium noch nicht erreicht ist. Das gleiche gilt von einer Streleskirsche im Kreis Reutlingen (Abb. 3), die trotz deutlicher Merkmale von Virusbefall (Enations und variable schmale Blätter) dieses Jahr eine Vollernte gebracht hat. Wo die befallenen Bäume bereits Rosettenbüschel in größerem Umfang zeigen, kann von einem zufriedenstellenden Ertrag nicht mehr die Rede sein. Der Pflanzenschutz sollte Bäume mit Merkmalen der Rosettenbüschelkrankheit besonders im Auge behalten, damit an ihnen für die Praxis wichtige Erfahrungen gesammelt werden.

Das ausgedehnteste westdeutsche Befallsgebiet befindet sich in fast 40 Gemeinden des Kirschengebietes Untermain (in den Kreisen Würzburg, Karlstadt, Aschaffenburg und Alzenau). Es wurde entdeckt durch den planmäßigen Einsatz von Sachverständigen durch die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München[4]). Die wenig gepflegten Süßkirschen stehen mehr oder weniger verstreut auf Ackerboden. In den von mir besichtigten Lagen von einer Anzahl Gemeinden zeigten viele Kirschen die bekannten Abgangserscheinungen, trockene Äste und Zweige sowie schwache Kronen mit mäßiger Laubbildung. Überraschenderweise zeigten die Blätter durchgehend ein gesundes Aussehen; ich sah in keinem Fall ausgesprochene Mosaiksymptome, dafür aber eine bisher noch nie gesehene Menge von Enations auf den zwar kleinen, eng und spitz gezähnelten, im ganzen aber kaum eingeschnürten Blättern. Ich sah sie auch bei Bäumen ohne jede Spur von Rosettenbüscheln auf Blättern von Edelreis und Unterlage. Zuweilen fehlten trotz Rosettenbüscheln die Enations auf den schmalen Blättern, fanden sich aber auf den Blättern von Wurzelaustrieben und umgekehrt. Verhältnismäßig häufig waren sie mühelos auf den Blättern von Edelreis und Unterlage zu sehen. Im Gebiet standen auch inmitten größerer Bestände vereinzelt kräftige Kirschen mit kolbenartigen Zweigenden, den ausgedehnten Rosettenbüscheln mit Enations auf den schmalen, insgesamt wenig verzogenen Blättern. Diese schweren Krankheitsformen dürfen wohl mit den Kirschen mit Enations ohne sonstige Hauptsymptome in Zusammenhang gebracht werden; andernfalls müßte man fürs Gebiet mehrere Virusträger annehmen, u. a. den von rasp leaf virus.

Die Viruskrankheit herrscht im Gebiet wohl schon seit längerer Zeit; den Besitzern fällt der zurückgegangene Ertrag und der schlechte Zustand der Bäume auf, sie tun aber von sich aus nichts zur Milderung der Plage. Es wird vermutet, daß sie durch „Inzucht", d. h. durch wahllosen Austausch ein- und derselben Unterlagen und Edelreiser verbreitet wurde. Zweifelsohne ist das Kirschenanbaugebiet verloren, wenn es nicht gelingt, der Krankheit Einhalt zu gebieten. Im Gebiet überwiegt gegenwärtig bei weitem die Anzahl abgängiger Süßkirschenbäume mit abgestorbenen Trieben und Ästen, kleinen Kronen ohne Rosettenbüscheln, aber mit Blattenations gegenüber der Anzahl Kirschen mit Rosettenbüscheln und Enations, d. h. Ertragsminderung und Baumausfall durch schlechte Pflege liegen noch höher als die durch Viruskrankheit.

In einer bestens gepflegten Anlage in Oberbayern (Kreis Ingolstadt) sind eine Reihe wüchsiger Kirschbäume von der Rosettenbüschelkrankheit befallen. Die vor zwei Jahren auf die erkrankten Bäume (Fromms Schwarze Herzkirsche) aufgesetzten Reiser von Hedelfingen, Schmalfelds Schwarze u. a. zeigten heuer die typischen Rosettenbüschel ohne jede Spur von Enations. Die gleichen Erscheinungen hatten bei einigen Bäumen auch die Unterlage, die Fromms Schwarze Herzkirsche. Die Bäume ohne Rosetten zeigten sehr häufig Mosaik und sehr variable langgezogene und mißgestaltete Blätter (Abb. 4); offenbar Übergangserscheinungen, die mir von anderen Orten geläufig bzw. bekannt sind.

Die Verzogenblättrigkeit oder Crinklekrankheit der Kirschen ist im Gebiet gleichfalls

Abb. 3: **Merkmale der Rosettenbüschelkrankheit auf einer Süßkirsche** (Streles-Kirsche, Kreis Reutlingen)
Blätter (1955) vom gleichen Baum: oben mit, unten ohne Enations

Abb. 4: **Rosettenbüschelkrankheit** auf Süßkirschen (Kreis Ingolstadt) mit kolbenartiger Beblätterung der Endtriebe. Blätter vom gleichen Baum: verzogen lang und schmal, mit Mosaik, ohne Enations

[4]) Mallach, N.: Pflanzenschutz 6, 1954, 109, und Ratgeber im Obst- und Gartenbau 62, 1954, 221—223.

häufig. In Ertragsanlagen oder Hausgärten habe ich bisher immer nur vereinzelt stehende Bäume angetroffen, allerdings in recht unterschiedlicher Beschaffenheit. Am häufigsten fand ich die Krankheit in den Jahren nach 1947 in Baumschulen, manchmal geradezu in Massen. Da die Wachstumsstörung selbst bei üppig entwickelten Kirschbäumen auf deren Früchte übergreift, ist ihr Ertragswert gering, zuweilen gleich null. Da ich vor vielen Jahren ähnliche merkwürdig verzogene Sämlingsreben als Nachkommen einer geselbsteten Unterlagsrebe mit Viniferablut sah, neigte ich der Auffassung zu, es könnte sich bei der Crinkle-Krankheit um fehlerhafte Nachkommen von Mutterpflanzen mit schlecht keimenden Kernen handeln. Bekanntlich keimen die Kerne von Kulturkirschen recht unterschiedlich. Die ausgesäten Kerne von Crinkle-kranken Bäumen gingen bei uns nicht auf. Damit würde übereinstimmen, daß das äußere Befallsbild der verzogenblättrigen Pflanzen außerordentlich wechselt. Es gibt solche, die nicht zu existieren vermögen und solche, die trotz mehr oder weniger starker Verzogenblättrigkeit normal wachsen. Dem Eindruck nach sind diese Pflanzen jetzt in den besseren Baumschulen weniger häufig.

1952 aus einer Baumschule erhaltene schwer Crinkle-kranke Süßkirschen-Unterlagen auf das Gelände der Biologischen Bundesanstalt in Heidelberg gepflanzt, haben seither – sich selbst überlassen – vom unteren Stamm aus derart stark ausgetrieben, daß vielfach der Stamm darüber kümmerte oder zugrunde ging. Die Blätter der kräftigen Triebe sind größtenteils äußerlich normal geformt; nur bei einigen wenigen Pflanzen waren die merkwürdigen Blattformen zumeist recht abgeschwächt noch da. Die Blätter der von unten nachgetriebenen Zweige dieser Pflanzen zeigten höchstens Adernanomalien. Ich möchte aus dieser interessanten Feststellung noch keine Schlüsse ziehen. Eine völlige Heilung der Pflanzen halte ich kaum für möglich, da ich eine Anzahl ältere Bäume mit sehr starker Blattverzogenheit kenne; ich kenne auch wenig kranke Bäume mit vielen äußerlich gesunden Ästen.

Abb. 5: **Verzogenblättrigkeit** (Crinkle) **auf Wildkirsche** (Speyerershof-Wald bei Heidelberg). Pflanze zur Hälfte gesund und zur Hälfte krank

Im Laufe der letzten Jahre habe ich im angrenzenden Laubwald vom Speyerershof-Krankenhaus zu Heidelberg eine ähnliche Krankheit bei drei kümmerlich entwickelten Wildkirschen gefunden. Bei zwei der kaum lebensfähigen Pflanzen waren die Blätter erheblich verzogen und infiltriert. Bei einer Wildkirsche sahen an den entsprechenden Zweigen die Blätter genau zur Hälfte krank bzw. gesund aus (Abb. 5). Leider nahm ich die kleine Kirsche zur Verpflanzung aus der Erde, was sie nicht überstanden hat. Die dritte Wildkirsche mit seit Jahren weniger stark kranken Blättern steht noch im Wald.

Die Deutung dieser Funde ist nicht einfach. Im gleichen Wald kommen verstreut große und viele kleine Wildkirschen vor. In der unmittelbaren Nähe der erkrankten kleinen Kirschen stehen keine älteren Bäume. Ihre Freilegung ergab keinen Zusammenhang mit älteren Wurzeln. Stellt der nur zur Hälfte erkrankte Sämling eine Zufälligkeit oder den Beginn einer Infektion dar? Bei Annahme der Erkrankung durch Übertragung von Insekten im betreffenden Wald müßte wohl die Anzahl der erkrankten Kirschen größer sein. Ich habe die Stellen wiederholt kontrolliert und werde das auch weiterhin tun.

2. Beeinflußbarkeit der echten Abbaukrankheiten

Die Frage, ob das äußere Erscheinungsbild, die Sichtbarkeit der Merkmale von solchen Erkrankungen eine zuverlässige Beurteilung der Sachlage gestattet, ist durch die Tatsache der Maskierung (Latenz, Verdeckung des Krankheitszustandes) längst entschieden. Im Gehölzobstbau liegen die Dinge nicht anders. Ich denke hier vor allem an das Verhalten desselben Baumes im Laufe von Jahren.

Meiner Meinung nach zeigen dieselben Bäume nicht immer die gleichen Symptome. Bei aller Konstanz der Merkmale insgesamt wechseln sie im einzelnen doch zuweilen recht erheblich. Überraschend ist das nicht, wenn man sich die ungleiche Verteilung der Virusträger analog der von Wuchsstoffen vorstellt und sich vergegenwärtigt, daß sich die entsprechenden Pflanzenteile eines Baumes physiologisch unterschiedlich verhalten können. So ist vielleicht die äußerlich so überraschend ungleiche Verteilung von mit deutlichem Mosaik durchsetzten „weichen" Blättern eines großen Süßkirschenbaumes zu verstehen; es kann sich jahrelang immer nur auf einige wenige Blätter beschränken und zuweilen auch ganz wie von der Bildfläche verschwunden sein. Weshalb aber die Blätter von erwachsenen Süßkirschbäumen in einem Jahr scharf gekennzeichnete Bänder und Ölflecke haben, in anderen Jahren deutliche und verschwommene, und in einem weiteren nur verschwommene, so daß wenig kritische Beschauer sie übersehen können, hängt vermutlich von ökologischen Umständen ab, in erster Linie wohl von der Höhe der Niederschläge im Frühjahr.

An zwei anderen Orten im Bodenseegebiet waren in zwei Jahren nacheinander (Bodman und Kreßbronn) zahlreiche Blätter einer älteren Kirsche schmal, lang und klein, an einer anderen Stelle (Ravensburg) merkwürdig lang verzogen und sehr variabel geformt. Von den ersteren Kirschen hatte der auf einem ärmlichen Boden stehende Baum nach stärkeren Niederschlägen eine normale Beblätterung ohne erkennbare mosaikartige Infiltration, während die anderen Bäume normale Blätter mit auffällig starken Ölflecken aufwiesen. Nicht ein mißgebildetes Blatt war an ihnen zu sehen.

Diese Feststellungen, die man wohl mit einigem Recht für eine Art von Symptomwechsel halten kann, bestätigen die Aussage eines zuverlässigen Besitzers im Kreis Offenburg, in dessen Anlagen seit vielen Jahren ein älterer Süßkirschenbaum mit Neigung zur Kurzknotigkeit und gelegentlicher Rosettenbildung mit z. T. kleinen Blättern ohne Enations steht. Die Erscheinung wechsele im Laufe von Jahren bei im allgemeinen zufriedenstellenden Erträgnissen. Der Besitzer hat den Baum nicht entfernt; er steht auf einem durchlässigen Basaltboden, der für ein gedeihliches Baumwachstum hohe Niederschläge nötig hat. In der

erwähnten Anlage bei Ingolstadt zeigten die Bäume ohne typische Rosettenbüschel ähnlich lange schmale Blätter von auffälliger Variabilität (Abb. 3 u. 4), also eine Art Zwischen- oder Übergangsstadium. Eine Verwechslung mit abbauenden Kirschen infolge Hunger und schlechtem Standort ist ausgeschlossen.

Vor einigen Jahren beschrieb ich den starken Virusbefall der Frühen Ludwig in einer Ertragsanlage im Kreise Worms[5]; es konnte dabei auch die Baumschule als Ausgangspunkt der Erkrankung ermittelt werden. Die skizzierten Merkmale (kleine schmale Blätter ohne und mit Enations, fettglänzende kleine rundliche Blätter, schwacher Fruchtertrag) waren bei der Mehrzahl der Bäume häufig und konnten Begleitpersonen und Gästen ohne weiteres vorgeführt werden. Der besorgte Besitzer hat die Bäume zurückgesetzt und ordentlich gedüngt. Da auch reichliche Niederschläge hinzu kamen, erholten sich die Bäume im Laufe der beiden letzten Jahre derart, daß sie Vollernten ergaben und die früher so häufigen Virussymptome selten geworden sind. Bei meinem letzten Besuch im Juni d. J. sah ich nur an einem Baum Enations an schmalen und fast normalen großen Blättern. Sonstige Nebenerscheinungen fehlten; aber häufiger als bisher zeigten sich die kleinen Blattauswüchse (Enations) auf kräftigen Trieben bzw. deren Blättern von im vorzüglichen Wachstumszustand befindlichen Schattenmorellen derselben Anlage, die früher nahezu frei von Enations gewesen sind. Es ist doch kaum zulässig, die Enations der beiden Sorten von Sauerkirschen ein und derselben Pflanzung auf Grund der Vorgeschichte unterschiedlich zu bewerten und zu sagen, auf der Frühen Ludwig seien sie virös und auf der Schattenmorelle avirös.

Das Verhalten der Krankheit auf der Frühen Ludwig, insbesondere die äußere Erholung der heimgesuchten Pflanzen, zeigt deutliche Parallelen zur weit verbreiteten nekrotischen Ringflecken-Viruskrankheit. Daß die Nekrosen bei der Frühen Ludwig fehlten und vielleicht vorübergehend nur schwach auftraten, dürfte unwesentlich sein. Das nekrotische Ringvirus ist bei uns auf Schattenmorelle vorhanden, auch auf solchen in der Nähe der Pflanzung mit erkrankten Frühen Ludwig. Es kommt auch auf ihr im Gebiet vor (Abb. 1)[6].

Auf das wechselnde Verhalten von viruskranken Erd-, Him- und Brombeeren, je nach dem Alter einer Kultur, möchte ich in diesem Zusammenhang lediglich verweisen. Nach meinem Dafürhalten bestehen bei der Himbeere direkte Zusammenhänge zwischen der Rutenkrankheit und Virusbefall. Die erkrankten einjährigen Himbeerruten, die nur zu oft keine äußerlich leicht erkennbaren Merkmale zeigen, reifen häufig schlecht aus und werden als durch Witterungsunbilden, vor allem durch Frost, weiterhin geschwächte Pflanzen im darauffolgenden Jahr leicht von Sekundarpilzen zugrunde gerichtet. So erklärt sich das unterschiedliche Verhalten von Himbeeranlagen von Jahr zu Jahr, das häufige Direktabsterben der Tragruten und das Versagen der Spritzungen gegen die Rutenkrankheit als einer selbständigen Krankheit.

Auf dem Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt in Heidelberg hat sich im Kleinen der Zusammenbruch der bescheidenen Himbeerbestände wie in England um 1928 vollzogen. Bald nach der Auspflanzung im Jahre 1942 bemerkte ich bei der Sorte Lloyd George auf den Blättern und Früchten deutliche Virussymptome; die benachbarten Preußen und Deutschland waren gesund und trugen in der Folgezeit üppig. Ähnliches gilt von der angrenzenden Brombeersorte Wilsons Frühe. Wenige Jahre später war sie als erstes Opfer zusammengebrochen und bald darauf fast völlig verschwunden; nur einige kleinblättrige Kümmerlinge hielten sich etwas länger. Die Preußen und Deutschland zeigten auch bald eine ungleiche Entwicklung und trugen ungleich und mangelhaft. In manchen Jahren standen in der Anlage nur noch Ruten mit den bekannten Merkmalen der Rutenkrankheit (jedoch ohne nachweisbaren Pilzbefall); in manchen Jahren blieben die Tragruten in der Mehrzahl erhalten, starben aber frühzeitig. Spritzungen hatten keinen Erfolg. Die Anlage mußte ausgehauen werden.

Abb. 6: **Blattmißbildungen von Himbeere**
(Hausgarten in Heidelberg). Regelmäßig auftretend; hier 1954

In einer seit 1950 beobachteten rückgängigen Himbeerpflanzung eines Hausgartens von Heidelberg tritt alljährlich regelmäßig ab Juni an kräftig entwickelten Austrieben in zunehmendem Umfang eine Verzogenblättrigkeit auf (Abb. 6), deren Tragruten im nächsten Jahr nur schwach treiben und tragen; ihre dreiteiligen Blätter sind mittelgroß, derb, gelbrandig und leicht nach unten gerollt. Wegen der schwachen Bewurzelung können die Pflanzen bequem aus dem Boden gezogen werden. Sonstige äußere Symptome fehlen. Die Winden (Convolvulus) zwischen den Himbeeren werden zunehmend mosaikfleckig und nekrotisch. In diesem Jahr sah ich erstmalig auch blaßgrüne Infiltrationen, die die Hauptrippen der Blätter beiderseits säumen. Zweifellos sind die Windenblätter von den erkrankten Himbeeren angesteckt worden. Die Verzogenblättrigkeit habe ich gelegentlich auch bei verwilderten Him- und Brombeeren gefunden. Vermutlich führt im Freien auch diese Krankheit zum Zusammenbruch der wuchernden Himbeergebüsche.

3. Sind progressive, mehr oder weniger rasch fortschreitende Abbaukrankheiten auf Grund von Primärsymptomen zu erkennen?

Im Hinblick auf die doch bemerkenswerte Variabilität und auffällige Wechselhaftigkeit der Symptome muß die Frage nach der Zulässigkeit und Zuverlässigkeit von Primärsymptomen als Grundlage einer vergleichenden Symptomkunde für praktische Zwecke aufgeworfen werden. Gibt es überhaupt verläßliche Grund- oder Primitivsymptome zur Erkennung und Bewertung der wichtigsten Virus- und Viroidkrankheiten? Ich möchte das bejahen. Die wichtigsten Voraussetzungen sind doch stets: Kritische Vergleichsbeobachtungen im Freiland und eine gründliche Analyse von möglichst vielen Haupt- und Nebenmerkmalen.

Bei Vorhandensein von schmalen langen und kleinen bis keilförmigen Blättern mit abweichender Randbezahnung, wechselnder Anzahl von Nektarien in Rosetten- und rosettenartiger Stellung schließe ich bei Kirschen auch, dann, wenn keine Enations da sind, auf Beginn der Rosettenbüschelkrankheit.

Bei der Crinkle-Krankheit fehlen gewisse Hauptsymptome (kleine und lange Blätter in Rosettenstellung und Enations), dafür sind gegeben grobe Blattverzogenheit, grobe unregelmäßige Blattbezahnung und zumeist auch unregelmäß verlaufende blaßgrüne Infiltrationen des Blattinneren, an Panaschüre erinnernd.

Bei der Crinkle-Krankheit der Kirschen glaube ich nicht an eine progressive Fortbildung der Krankheit; hier ist der

---

5) Über Abbaukrankheiten bei Süß- und Sauerkirschen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 5, 1953, S. 65—68.

6) Die von Baumann und Klinkowski beschriebene „Stecklenberger Krankheit der Sauerkirsche" (Phytopathologische Zeitschr. 25, 1955, S. 62—68) dürfte mit der von mir gekennzeichneten Abbaukrankheit der Sauerkirschen identisch sein.

Abb. 7: **Basale Zweigknoten** bei Maikirsche (Heidelberg). Bäume seit Pflanzung (1942) infektiös blattstreifig, basale Verdickung der Zweige jünger. Daneben parallelläufige Äste mit Kurztrieben; unteres Ästchen gegenläufig

Befallsgrad von Pflanze zu Pflanze verschieden. Wie bereits bemerkt wurde, kann sich der Befallsgrad mit dem Wachstum der Bäume zurückbilden; es bleiben jedoch in auffälliger Anzahl Blätter mit atypischen Aderanomalien, die denen vom virusähnlichen (viroiden) Hexenbesen ähnlich sind.

Bei den echten Viruskrankheiten halte ich die Blattverdichtung und variable Schmalblättrigkeit (Abb. 3 und 4) für ein Durchgangsstadium und das rosettenbüschelige Kleinblattstadium als das letzte Stadium, das dem Tod der Bäume vorausgeht, sofern die Bäume in vollem Umfang von der Krankheit ergriffen werden. Nach meinem Dafürhalten gibt es hier zahlreiche Übergänge. Ist in allen diesen Fällen in irgendeiner Form das Mosaik das Grundsymptom von Blattverdichtung, Blattverzerrung, Triebstauchung und -verkahlung als Zwischenstadium und die Rosettenbüschelkrankheit als Endstadium?

Dem Augenschein nach führen Blattinfiltrationen (Mosaik) und partielle Kurztriebigkeit nicht ohne weiteres zur Krankheitsverschlimmerung. Aber ist die Annahme einer fortschreitenden Erkrankung von virusinfizierten Bäumen bei Vorliegen von Primär- oder Primitivsymptomen nach dem heutigen Stand der Forschung so völlig abwegig? Müßten von mit Mosaik nur sehr wenig befallenen Bäumen für Übertragungsversuche nicht eine Reihe von Trieben oder Knospen aus der unmittelbaren Nähe der kranken Blätter genommen werden? Ist die systemische Infektion solcher Gehölzpflanzen überall quantitativ gleich? Natürlich denke ich dabei auch an die Entstehung von Virusmischinfektionen, an das Hinzukommen von Einflüssen pflanzlicher und tierischer Schädlinge und an die Einwirkungen von Standort, Ernährung und Baumpflege.

Vor einigen Jahren sah ich bei der Königin Hortense unweit Bonn merkwürdige „Gichtknoten" an der Basis von Zweigen in Verbindung mit Anzeichen von Kurztriebigkeit, auch bei den Wurzelschößlingen der Unterlage (Mahaleb)[7]). Da die Anbauer im Gebiet einmütig über den Rückgang der früher recht zufriedenstellenden Erträge bei der Kirsche klagten, deutete ich die Krankheit als eine langsam fortschreitende Abbauerscheinung und dachte auf Grund gewisser Merkmale dabei an die Möglichkeit eines latenten Hexenbesens. Mein Erstaunen war nicht gering, als ich, abgesehen von einem Fall in Harzburg, eine ähnliche Auffälligkeit sah auf dem Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt in Heidelberg bei der Maikirsche, die seit ihrer Auspflanzung an dem sogenannten „Folgevirus" (!), von mir wegen des Erscheinungsbildes Streifenvirus (!) genannt, leidet (Abb. 7). Ein aufgehellter, strich- bis keilförmiger Streifen zieht vom Blattrand ins Blattinnere. Zweifellos wird die Erscheinung von Blatt zu Blatt durch Berührung am Baum verbreitet. Ich fand sie auch an anderen Sauerkirschen (z. B. der Doktorkirsche) und gelegentlich sporadisch bei Süßkirschen. Die basale Verdickung bei der Maikirsche in Heidelberg kann ebenso wenig wie bei der Königin Hortense als eine Art Stauung auf den Baumschnitt zurückgeführt werden. Vielleicht sind hierbei Faktoren, die nichts miteinander zu tun haben, im Spiel. Aus den Knoten konnten weder Bakterien noch Pilze gezüchtet werden.

Auch auf Bäumen mit hexenbesenartigen Austrieben sind gelegentlich Wachstumsvorgänge vorhanden, die bisher zu wenig beachtet worden sind. Ich denke dabei an Kurzknotigkeit, an auffällig verdickte Astansätze innerhalb von Zweigsystemen, an das Wachstum von Ästen im Zickzack und im Bogen, an ihre Gegen- und Gleichläufigkeit, an Verkrüppelungen von Endverzweigungen sowie an Rindenrissigkeit in Verbindung mit einer auffälligen Triebfreudigkeit und Neigung zur Krebsbildung als Folge mangelhafter Holzreife und Ertragsminderung (Abb. 8–17). Ich möchte damit beileibe nicht sagen, daß diese Anomalien auf allen Kirschen bzw. Bäumen mit Hexenbesen auftreten. Aber da, wo ich sie deutlich sah, waren auch einwandfreie Anzeichen von Hexenbesen gegeben. Meines Erachtens handelt es sich bei den Anomalien um eine Art von physiologischer Nachwirkung von wuchsstoffartigen Kräften, die eine bemerkenswerte örtliche Unordnung in das normale Wachstum der betreffenden Bäume bringen können.

In ähnlicher Weise möchte ich auch die bei einer Anzahl Apfelsorten (Wiltshire, Landsberger, Boskoop, Signe Tillich, Gravensteiner, Lausitzer Nelke u. a.) beobachteten Gehölz-

Abb. 8: **Örtliche Triebhemmung** (Triebverbänderung) bei Süßkirsche (Kreis Rastatt). Im Gebiet verhältnismäßig häufig; Blattaderung normal, gesunder Trieb 1, 2, erkrankter bis 4,5 cm breit

[7]) Über Virus-Erscheinungen bei Süßkirschen und eine Abbau-Krankheit (Zweigknoten) bei Königin Hortense am Mittelrhein. Rhein. Monatsschr. f. Gemüse-, Obst- und Gartenbau (Bonn). 41. Jg. (1953), S. 180/181 und 212/214.

erkrankungen in einem größeren Zusammenhang sehen. So zeigten Bäume mit deutlicher Proliferation bzw. Blastomanie (Triebsucht) neben großen und sehr großen Nebenblättchen (Stipulae) an ausgewachsenen Blättern folgende Merkmale:

1. Mehr oder weniger kräftige, besenartig verzweigte kurzknotige Stock-(Wurzel-), Stamm- und Astaustriebe, die im oberen Teil zumeist absterben (Abb. 15)[8]).
2. eine auffällige Kronenverdichtung infolge ungeregelter Verzweigung der Kronenäste (Abb. 14);
3. Äste und Zweige mit Neigung zum Hänge-, Bogen- und Zickzackwuchs (Abb. 11, 16);
4. anormale Wachstumserscheinungen am Holz (Beulen, Rillen, Verflachung) (Abb. 12, 13);
5. Neigung zur Brüchigkeit des Holzes (z. B. beim Schnitt der Bäume) und
6. Neigung zur Unfruchtbarkeit bzw. zu kleinen verkrüppelten Früchten.

Alles in allem, es sind das die vielen merkwürdigen Eigenschaften, die einem bei der vergleichenden Betrachtung von gewöhnlichen Hexenbesen auffallen. Es dürfte angebracht sein, an dieser Stelle die äußerlich erkennbaren Merkmale wenigstens zu nennen (Abb. 10). Es sind:

1. Der verdickte Ansatz des Hauptastes vom Hexenbesen;
2. der verstärkte Austrieb der Knospen an den jungen und jüngsten Trieben;
3. das Absterben der jungen und jüngsten Austriebe, häufig mit Verkrüppelungen;
4. gegenläufige und parallelläufige Äste;
5. kurzknotiges Wachstum der buschigen Triebe;

[8]) Daneben kommt bei normal gewachsenen jungen Apfelbäumen, z. B. bei Boskoop, Berlepsch, eine Triebsuchterscheinung vor, die sich nur im jüngeren (oberen) Teil der Hauptzweige zeigt. Es können einige wenige, aber auch fast alle Hauptzweige einer Krone dichtlaubig, besig sein. Die frisch angelegten Knospen kommen nicht zur Ruhe; ihre einfachen, nicht verästelten Triebe reifen nicht aus und können den größten Teil der Blätter vorzeitig verlieren. Die Beiblätter (Stipulae) der normal großen und geaderten Blätter sind nicht auffallend groß. Im Spätherbst ist das Krankheitsbild am deutlichsten. Ob es sich um eine besondere Art von Triebsucht handelt oder um ein Vorstadium der gewöhnlichen, die auch auf ältere verholzte Teile der Pflanzen übergreift, bedarf der Klärung.

Abb. 9: **Totale Triebverzwergung** einer älteren Süßkirsche (Kreis Nürtingen). Baum ohne ordentliche Verzweigung, Triebe stark gestaucht, Blattaderung normal

Abb. 10:
Hexenbesen auf Kirschenwildling aus Siebenmühlental bei Heidelberg. Seit drei Jahren beobachtet, Frühjahr 1955 tot; in Umgebung junge triebsüchtige Kirschen-Sämlinge mit gegenläufigen Trieben. Abbildung zeigt u. a. deutlich die stark wechselnde Verflachung und Drehung des Haupttriebes

6. Verbeulung und Verflachung verholzter Teile im Wechsel;
7. rindenrissige Astteile;
8. holzverweichlichte Hängeäste.

Nicht alle erkrankten Apfelsorten zeigen die genannten Merkmale auf allen Unterlagen gleichmäßig; aber auch in England ist diese Abhängigkeit bemerkt worden. Es scheint, daß gewisse Sämlinge die Entstehung der Abnormitäten hemmen. Indessen kenne ich auch Holzverweichlichung, Holzverbeulungen und Holzschwellungen auf Sämlingsunterlage, immer jedoch nur als Einzelerscheinung und nicht in Massen wie in einer Gemeinschaftspflanzung und bei standardisierten Unterlagen. Empfindliche Bäume mit auffälligen Holzerkrankungen lassen sich durch den Schnitt nicht in die gewünschte Form bringen; ihre Krone zerfällt in einen mehr hängenden unteren und in einen aufrechten oberen Teil. Besonders bei der nach Deutschland eingeführten Wiltshire, deren Fruchtbarkeit und Wüchsigkeit sehr

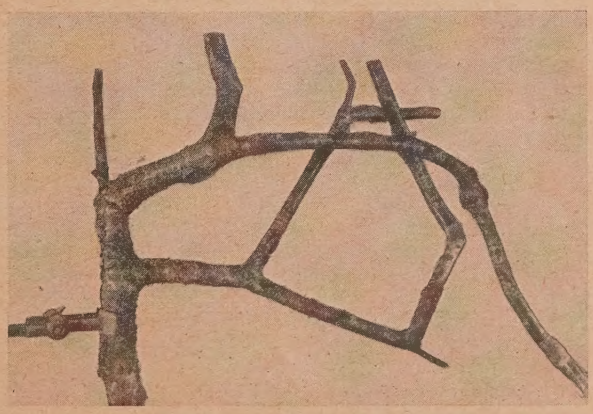


Abb. 11: Merkmale einer **triebsüchtigen älteren Wildkirsche** aus dem Schwarzwald in 1000 m NN, gepflanzt, sehr wüchsig. Abbildung zeigt Verdickung und zumeist Verkümmerung der sich gabelnden Äste; Ursache des winkeligen Astwachstums und von Astüberschneidungen: auffällig viele krebskranke Äste

Abb. 12: **Anormale Verzweigung einer triebsüchtigen Apfelsorte** (Signe Tillich) auf Unterlage IX (Buschanlage im Kreis Öhringen). Das unregelmäßige Dickenwachstum des Stämmchens bewirkt ungleiche Verästelung und unordentliche Astentwicklung mit Verkümmerungen der Endverzweigungen

gelobt wurde, zeigt sich diese wenig geschlossene Krone deutlich. Ich habe auch Wiltshire-Mutterbäume gesehen mit recht schwachem und weichem verbeultem Wuchs und mit hängendem Gipfeltrieb, der gestützt werden mußte. In anderen Fällen kann man blastomanische Bäume bereits von weitem an der üppigen Krone mit einem dichten Gewirr von Trieben erkennen. Nach meinem Dafürhalten genügt bereits eines der genannten Symptome, auch in der Baumschule, um die Entfernung der betreffenden Pflanze zu empfehlen, gleichgültig wie die Entstehung und Verbreitung der komplexen Erkrankung zustandekommt.

Wenn ich an die von mir gesehenen „triebsüchtigen" Bäume denke, bin ich wegen der dieser Krankheit nachgesagten Bedeutung sehr beklommen. Ich hoffe auch hier auf eine Milderung der Folgen nach Befallsgrad und unterschiedlicher Widerstandsfähigkeit der Sorten. Auf dem Versuchsfeld der Biologischen Bundesanstalt in Heidelberg, das im Frühjahr 1942 bepflanzt wurde, waren im Herbst 1951 von jeweils 21 Büschen, zumeist auf Unterlage II, besensüchtig (einschließlich Stipulae) Landsberger Renette und Berlepsch (je 62%), Boskoop (52%), Laxtons Superb und Goldparmäne (je 29%; letztere Sorte zweimal 21 Büsche), Signe Tillich und Blenheim Goldrenette (je 24%), Allington Pepping und Schöner aus Nordhausen (je 14%), Cox Orange und Weißer Klar (je 5%). Seinerzeit frei waren Ontario, Oldenburg, Jakob Lebel, Champagner Renette. Von den Sorten, von denen jeweils vier Büsche vorhanden waren, zeigten die Krankheitssymptome Blenheim Goldrenette (3), Gaskogner Scharlachroter, Ananas Renette, Kaiser Wilhelm, Riesenboiken, Biesterfelder Renette, Gravensteiner und James Grieve (je 1).

Über die jetzige Lage im Quartier besitze ich keine zahlenmäßigen Auswertungen; nach dem allgemeinen Zustand der Bäume zu urteilen, dürfte die Krankheit zugenommen haben. Von der Sorte Johannes Böttner, die 1951 frei von Austrieben war, hat ein näher besehener Baum zahlreiche

Abb. 13: **Erkrankter älterer Busch von Signe Tillich** auf Unterlage IX (Kreis Öhringen). Gestörtes Holzwachstum und anormale Verzweigung, Äste teilweise geschwollen, kantig, verflacht und rissig

Schosse mit typischen Absterbeerscheinungen. Er zeigt die größten bisher gesehenen Nebenblättchen, und außerdem ein bei dieser Sorte seit längerem beobachtetes buschiges Wachstum der Krone. Die zahlreichen kleinen Früchte bleiben unansehnlich. Da auch die jungen Apfelbäume in der unmittelbaren Umgebung des Versuchsfeldes (Hochstämme) Triebsuchtsmerkmale zeigen (besenartige Austriebe und deutlich vergrößerte Stipulae), ist die zunehmende Ausbreitung der Krankheit im Gebiet wahrscheinlich. Die Symptome sind auch im „Gebirge" von Heidelberg, den Westhängen der Bergstraße, häufig; ich kenne sie dort seit etwa 1950 sehr stark bei der angeblich aus den USA stammenden Loti, einer Verwandten des Klarapfels. Der Besitzer glaubt die Triebsucht durch ständigen Schnitt gedämmt zu haben; sie ist bei den haupterkrankten Büschen noch vorhanden. Neben großen Nebenblättern zeichnen sich ihre Kronen durch reiche Verzweigung und durch eine auffällige Biegsamkeit der Zweige aus; sie können ohne Bruch kreisförmig gebogen werden.

Bei diesen Feststellungen, die sicher leicht vermehrt werden können, ist die ernste Frage nach der Bedeutung der Krankheit für die Praxis dringend zu klären notwendig. Lassen sich die stärker heimgesuchten Bäume durch den Schnitt tatsächlich korrigieren und für längere Zeit im Ertrag erhalten? Vordringlich erscheinen mir hier Auslese- und Kreuzungsversuche mit als wenig empfindlich erkannten Formen.

4. Stellung der Baumschulen

Für die Verbreitung der obstbaulichen Abbaukrankheiten ist der Gesundheitszustand der Baumschulen von grundlegender Bedeutung. Die Baumschulen sind die Hauptverbreiter der Krankheiten. Ich habe bisher alle in Ertragsanlagen gesehenen Abbaukrankheiten, ausgenommen die Ernährungsmangelerscheinungen, in Baumschulen angetroffen. Die sorgfältige Bereinigung der Baumschulen von ihnen ist eine von allen am Obstbau interessierten Personen gestellte einmütige Forderung. Ich denke dabei auch an die Bereinigung von den groben, vom Normalen abweikenden Minusformen, die wegen ihrer größeren Empfindlichkeit gegen die Außenbedingungen im Obstbau versagen und zu Enttäuschungen führen; es gehören hierher die

Sitzenbleiber, Krauterer, die Roller, Bleichen, Mastigen, Silberigen, ganz oder teilweise Frühverfärbenden u. a. Um diese Seite der Baumschulpflanzen sollten sich unsere Obstbauinstitute mehr als bisher kümmern.

Die praktische Durchführung der Baumschulbereinigung dürfte auf Einmütigkeit aller Sachverständigen stoßen, sofern es sich um das Vorhandensein von Kirschcrinkle, Schmalblättrigkeit, Pflanzen mit Enations, Rosettenbüschelwuchs, Kurzknotigkeit, Zwerg- oder Stauchwuchs, Holzanomalien mit Beulen, Rillen, Verflachung, Schwellung, Holzverweichlichung und Triebverbänderung, um Triebsucht (Besenwüchsigkeit) und Bleiglanz (Stereum) handelt. Die auffälligen großen basalen Nebenblättchen bei gewissen Apfelsorten sind unseren Baumschulen seit langem bekannt. Pflanzen mit derartigen Symptomen sind unnachsichtig zu entfernen. Aber ist das auch notwendig bei den vielgestaltigen Formen der Mosaikviren? Auch dann, wenn sie in der Nähe von befallenen großen Hecken von wilden Zwetschen vorkommen? Wir sollten für die amtlichen Kontrollen in Europa zu einheitlichen Richtlinien kommen und hierfür nur unbedingt Notwendiges fordern. Sollte man sich nicht darauf einigen, den Baumschulern zu empfehlen, nur Pflanzen von normalem Wachstum und normalen gesunden Blättern zu erhalten? Meines Erachtens läßt sich das Normale leichter formulieren als das vielgestaltige Anormale.

5. Beurteilung der Gesamtlage im südwestdeutschen Obstbau

Bei entschlossener Bereinigung der Baumschulen von wichtigen virösen Abbaukrankheiten und minderwertigen Minusformen ist bei uns die Lage im Stein- und Kernobstbau nicht beängstigend, wenn man von der sehr ernsten Lage in einigen Spezialgebieten absieht. Da Europa den weit älteren Obstbau hat, ergibt sich die Frage, wieso es bei uns nicht zu so gefährlichen Auswirkungen dieser Krankheiten gekommen ist wie in den USA und anderen Neuobstanbaugebieten.

Abb. 14: **Triebsucht** (Blastomanie) bei Landsberger Renette. Apfelanlage auf Sämlingsunterlage, im Gebiet des fränkischen Main (phot. Waltert)

Abb. 15 (links): **Triebsucht** (Blastomanie) bei Landsberger Renette. Stammhalsaustrieb mit starker Gegenläufigkeit der Austriebe (zopfig) (phot. Waltert)

Abb. 16 (rechts): **Gegenläufiges Astwachstum** eines Apfelhalbstammes aus derselben Anlage wie Abb. 14 und 15. Sorte ?. Der untere Ast des triebsüchtigen Baumes zeigt einen stark gegenläufigen Austrieb und winkeliges Wachstum (phot. Waltert)

Abb. 17: **Hexenbesen-Symptome** auf Birne (Römische Schmalzbirne, Kreis Mainz):
Rechts oben: Anormale Verzweigung mit z. T. dicken Ästen, die gleich verlaufen und endwärts verkrüppeln;
links oben: Verzweigung mit gegen- und gleichlaufenden Ästchen, an Basis stark geknickt und verkrüppelt;
unten: Verdickter Ast mit langen Rissen in Rinde.

Die USA treiben nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten vornehmlich den Neuobstbau, das ist ein Obstbau von wenigen Sorten auf standardisierten Unterlagen. Bei dieser Uniformität vermögen sich ansteckende Krankheiten und Anomalien nahezu ungehemmt auszubreiten. Hinzu kommen in den USA die hohen sommerlichen Temperaturen, die bei uns nur gelegentlich in Dürrejahren vorkommen. Im europäischen Altobstbau als einem Mischwirtschaftsbetrieb werden zahlreiche Sorten und Varietäten bewirtschaftet; da gibt es Gemeinden mit vielen hundert Sorten. Die Sämlingsunterlagen für den Hochstamm, der noch vorherrscht, sind zweifelsohne gegen wichtige Viruserreger unterschiedlich empfindlich. Ihrer seuchenhaften Ausbreitung stehen natürliche Hemmnisse entgegen, so daß zumeist nur einige wenige besonders empfindliche Bäume betroffen werden, deren Abgang der Besitzer in den meisten Fällen nicht beachtet. Daß auch Sondergebiete mit herkömmlichen Anbauverhältnissen Virusseuchen erliegen können, sei nur am Rande vermerkt.

Dieser insgesamt befriedigende Zustand kann sich bei uns mit dem Übergang zum Neuobstbau als Haupterwerb recht erheblich ändern. Wir brauchen hierzu nur auf die Lage bei den Erd- und Himbeerkulturen im Verlauf von nicht ganz zwanzig Jahren zu schauen, das ist nicht ganz eine Generation. Die älteren Besitzer in den Gemeinden mit solchen Spezialkulturen wissen von weit höheren Erträgen als gegenwärtig zu berichten. Der überholte und häufig als so rückständig verschriene Altobstbau hat eben doch Seiten, die recht beachtlich sind und vielleicht einmal zur Ablösung des Buschobstbaues auf vegetativer Unterlage führen.

Zweifelsohne lassen sich vorerst die drohenden Gefahren für den Kern- und Steinobstbau bannen bzw. erheblich verlangsamen durch gründliche Bereinigung und saubere Gesunderhaltung der Baumschulen. Im übrigen habe ich im Laufe der Jahre den Eindruck gewonnen, daß auch die bösartigen Viruskrankheiten, insbesondere die Rosettenbüschelkrankheit der Kirsche und die komplexe Triebsucht des Apfels, zumeist doch verhältnismäßig langsam verlaufen. Die Entfernung der kranken, nicht mehr tragenden Bäume sollte durch Aufklärung der Besitzer angestrebt werden. Auch in der Schweiz hat sich die Behörde diesbezüglich zurückgehalten, obgleich die „Pfeffinger-Krankheit" innerhalb eines Jahrzehntes recht beträchtliche Ausfälle verursachte.

Auch bei Vorhandensein weitverbreiteter Virussymptome sollte man mit der Empfehlung rigoroser Maßnahmen zurückhaltend sein. Im Obstbau fehlen uns vielfach umfassende Erfahrungen über das weitere Verhalten von viruserkrankten Bäumen mit Primitivsymptomen. Bei den seit langem gegebenen biozönotischen Einwirkungen von Tier und Mensch auf Kulturpflanzen ist es nicht ausgeschlossen, daß die Kenntnis über die Verbreitung dieser Symptome mit der Auffindung besonders empfindlicher Testpflanzen zunimmt. Vielleicht gibt es überhaupt keine virusfreien Kulturpflanzen mehr. Die allgemeine Verbreitung des Tabakmosaikvirus, das im Tabakanbau wohl überall in Kauf genommen wird, läßt diese Annahme als berechtigt erscheinen.

Unabhängig davon steht die ernste Forderung nach der so schwierigen Aufklärung der betroffenen Kreise und nach der wissenschaftlichen Durcharbeitung der obstbaulichen Abbauprobleme, damit wir weit besser als bisher die Zusammenhänge dieser Krankheiten und ihren Ablauf gesichert erkennen. Für die große Praxis der bedrohten Gebiete und für die Bereinigung der Baumschulen dürften einheitliche Richtlinien das Gebot der Stunde sein. Die Fachvertreter von Europa sollten sich diesem Ruf nicht verschließen und unbedingt notwendige Maßnahmen beschließen.

Sonstiges

Die optischen Hilfsmittel und die Anfertigung von mikroskopischen Präparaten

von Hermann Bollow

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz

(Schluß)

Von den Teilpräparaten soll zuerst die Anfertigung von Mundwerkzeugen von Insekten besprochen werden. Sie sind von besonderem Interesse, da es sich um die Körperteile handelt, mit denen die Schäden an den Kulturpflanzen verursacht werden.

Um die notwendige Fingerfertigkeit zu erlangen, beginnt man zweckmäßig mit möglichst großen Tieren, wie z. B. den ohne Schwierigkeit erhältlichen Maikäfern, deren beißende Mundwerkzeuge als typisch angesehen werden können. Von dem in Alkohol getöteten Käfer trennt man mit Hilfe von Pinzette und Lanzettnadel den Kopf ab, legt diesen mit der Unterseite nach oben unter das Binokular bzw. unter eine Lupe und präpariert die aus sechs Teilen bestehenden Mundwerkzeuge — einer Oberlippe, zwei kräftig gezähnten Oberkiefern, zwei beborsteten Unterkiefern mit Tastern und einer gegliederten Unterlippe — ab. Diese Teile werden für mindestens eine Stunde in 96%igen Alkohol oder besser in absoluten Isopropylalkohol gelegt, um die letzten Wasserreste aus den Objekten zu entfernen. Da es sich bei den Mundwerkzeugen um stark chitinisierte und dadurch undurchsichtige Teile handelt, müssen diese aufgehellt — durchsichtig gemacht — werden, was durch Einlegen in Xylol geschieht. Die hierbei und auch beim Alkohol zu verwendenden Schalen (Glasklötze usw.) müssen zugedeckt werden. Im Xylol bleiben die Objekte 1—2 Tage bzw. so lange, bis sie durchscheinen. Hierauf gibt man die sechs Teile in einen Tropfen Caedax, ordnet sie mit einer mit Xylol angefeuchteten Präpariernadel in der richtigen Reihenfolge und Lage und legt ein Deckglas auf. Ein anderes Aufhellungsmittel für Chitin, das außerdem noch den Vorteil hat, nicht so gegen Wasser empfindlich zu sein als Xylol, ist das Methylbenzoat. Wird dieses benutzt, kann statt absolutem oder 96%igem Alkohol einfach 94%iger Brennspiritus verwandt werden. Das Einbetten erfolgt wie oben beschrieben direkt aus dem Methylbenzoat heraus.

Stechend-saugende Mundwerkzeuge haben die Wanzen, und zwar gleichgültig, ob es sich um Blut- oder Pflanzensaftsauger handelt. Die Anfertigung eines Präparates von diesen ist sehr einfach, da man nur den Kopf einer mittelgroßen oder kleinen Wanze abtrennen braucht, um ihn dann in der vorstehend beschriebenen Weise zu entwässern und aufzuhellen und einzubetten. Will man mit der Fertigstellung des Präparates wegen der Aufhellung nicht 24—48 Stunden warten, so kann man den Kopf kurz in verdünnter Kalilauge (KOH) aufkochen, wodurch nicht nur alle Weichteile (Muskeln usw.) entfernt (aufgelöst) werden, sondern gleichzeitig auch das Chitin aufgehellt wird. Das Kochen, das zweckmäßigerweise mit einer geringen Laugenmenge in einem Reagenzglas geschieht, muß mit großer Vorsicht erfolgen, da es beim Kochen leicht plötzlich herausspritzt. Das Glas muß daher stets so gehalten werden, daß die Öffnung vom Körper weg zeigt, außerdem sollte man in die Lauge stets ein Stückchen Holz (Zündholz) geben, wodurch das Herausspritzen weitgehend gemindert wird. Auch darf das Glas nicht immer ruhig in die Flamme des Bunsenbrenners oder einer Spirituslampe gehalten werden, sondern muß stets hin und her bewegt werden. Sollte aber trotz aller Vorsicht einmal Lauge auf Hände oder Kleidung kommen, müssen die betreffenden Stellen sofort mit sehr viel Wasser ab- oder ausgewaschen und die Lauge mit verdünnter Essigsäure neutralisiert werden. Nach dem Kochen in Kalilauge müssen die Objekte sehr gut — einige Stunden — mit Wasser ausgewaschen werden. Dieses muß mindestens dreimal gewechselt werden, wobei man dem ersten Wasser zur Neutralisation der Lauge einen Tropfen Essigsäure zusetzt. Hierauf werden die Objekte zur restlosen Entfernung des Wassers für einige Stunden in Xylol oder Methylbenzoat gelegt. Wird die erstere Flüssigkeit trüb — durch das vorhandene Wasser —, ist sie so lange zu erneuern, bis sie klar bleibt. Auf die beschriebene Weise lassen sich auch die leckenden Mundwerkzeuge der Bienen präparieren, wobei die Behandlung mit Kalilauge besonders gute Präparate ergibt. Nach dem Einlegen in den Caedax-Tropfen ordnet man die Teile der Mundwerkzeuge mit einer in Xylol getauchten Präpariernadel.

Etwas schwieriger ist die Präparation der leckenden Mundwerkzeuge — der Rüssel — der Fliegen. Nach Abtrennung des Kopfes einer Fliege (Stuben-, Fleisch-, Schmeißfliege usw.) wird dieser — wie beschrieben — kurz in Kalilauge aufgekocht, gut in Wasser ausgewaschen, in Methylbenzoat oder Xylol gelegt und dann in Caedax eingebettet. Vor dem Auflegen des Deckglases wird der Kopf mit einer Präpariernadel so gedreht, daß die Unterseite nach oben liegt, und der Rüssel nach vorne gezogen, so daß die Unterseite der Saugscheibe nach oben sichtbar ist.

Um die Facettenstruktur eines Insektenauges erkennen zu können, schneiden wir das Auge eines möglichst großen Insektes, z. B. eines Maikäfers, eines Laufkäfers, einer Libelle usw., aus dem Kopf heraus, wobei man nicht sehr vorsichtig sein braucht, da für das Präparat nur ein kleines Stück der Hornhaut benötigt wird. Zur Entfernung der störenden Weichteile wird das Auge in Kalilauge gekocht und anschließend ein paar Stunden lang unter öfterem Wasserwechsel ausgewaschen.

Stellt man sich einen Auswaschapparat nach Schaffnit her, wozu nur ein Stück Gummischlauch, ein Glastrichter und ein Stück sehr dichtmaschiger Gaze, am besten Müllergaze, benötigt wird, kann man die Objekte in fließendem Wasser auswaschen und benötigt dann nur etwa eine Stunde. Das Gazestück wird über die Trichteröffnung gebunden, das eine Ende des Gummischlauches über den Trichterhals gezogen, das andere über den Wasserhahn und beide mit Bindfaden oder Draht befestigt. Der Trichter der nun freihängenden Vorrichtung (siehe Abb.) wird, soll sie in Benutzung genommen werden, hochgehoben (Öffnung nach oben) und man läßt ihn etwa halbvoll Wasser laufen. Wird der Trichter dann in seine alte Lage zurückgebracht, bleibt der Wasserstand in ihm nach Regulierung des Wasserzulaufes infolge des Luftdruckes konstant und das oder die Objekte im Trichter befinden sich in einem regelmäßigen Wasserstrom. Die Objekte kann man, um sie schnell und leicht aus dem Wasser nehmen zu können, in kleine Stückchen Müllergaze (Abfallstücke) oder solche von dünnen ausrangierten Damennylon- oder Perlonstrümpfen einbinden; auch die Verwendung der sog. Fairchildschen Siebeimerchen — kleine Röhrchen aus Glas oder Porzellan, deren Wände mit feinen Löchern versehen und mit einem Korken verschlossen werden — erleichtert das Arbeiten ungemein.

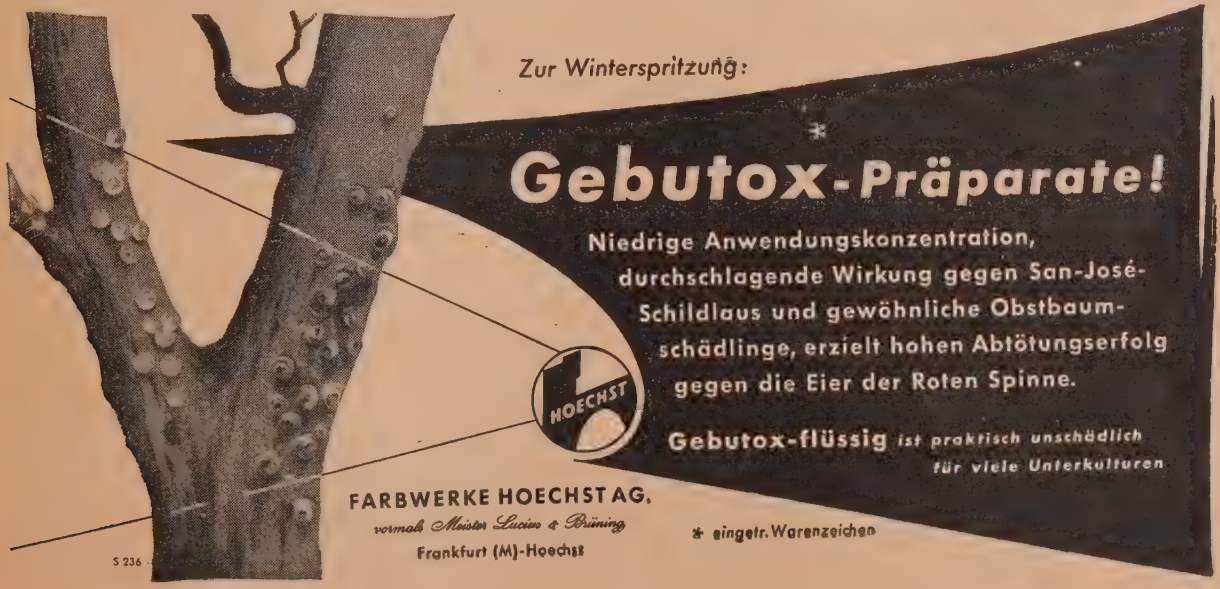
Nach dem Auswaschen gibt man die Hornhaut für einen Tag in 94—96%igen Alkohol, hierauf in Xylol oder Methylbenzoat und bettet dann ein kleines quadratisch geschnittenes Stückchen der Hornhaut in gewohnter Weise in Caedax ein. Bereits bei Betrachtung mit schwächerer Vergrößerung ist zu erkennen, daß das Auge aus zahlreichen, regelmäßigen, mehr oder weniger sechseckigen Einzelaugen (Facetten) besteht.

Auf die gleiche Weise lassen sich noch viele andere Teile des Insektenkörpers zu Dauerpräparaten verarbeiten, wobei nur an die so verschiedenartigen Beine (Biene = Putzapparat, Körbchen; Fliege = Haftlappen) erinnert sei. Bevor andere tierische Objekte behandelt werden, sollen noch zwei Insektenpräparate besprochen werden. Einmal die Stechapparate (Stachel) der Bienen, Wespen und Hornissen. Von dem getöteten Tier werden mit einer Schere die beiden letzten Ringe des Hinterleibes abgeschnitten und in einen Glasklotz mit Wasser gelegt. Mit Hilfe von Präpariernadeln läßt sich der Stechapparat mit seinen festen (chitinisierten) Teilen sowie der Giftblase und den anhängenden Drüsen leicht herausziehen. Bevor man nun ein Dauerpräparat herstellt, empfiehlt es sich, den ganzen Apparat in einem Tropfen Wasser unter dem Mikroskop zu betrachten und erst dann die Giftblase und Drüsen von den festen Teilen zu entfernen. Hierzu ergreift man den Stachel mit einer feinen Pinzette und zieht ihn mit den festen Teilen von Giftblase und Drüsen ab, wobei man besonders darauf zu achten hat, daß die beiden seitlichen viereckigen Platten (Hüllschuppen) und die Stachelscheide nicht verletzt werden. Diese chitinisierten Teile legt man hierauf für 2—3 Stunden in unverdünnten Brennspiritus, anschließend in Metylbenzoat (3—24 Stunden) und bettet hieraus in Caedax ein.

Abb. 1 (links): Auswaschapparat nach Schaffnit

Abb. 2 (oben): Siebeimerchen

Etwas umständlicher ist die Präparation des Kaumagens einer Schabe. Das in Alkohol getötete Tier (Küchenschabe oder Amerikanische Schabe) wird auf den Rücken gelegt und auf der Bauchseite, nachdem die Beine entfernt sind, der Länge nach bis zum Kopf mit einer spitzen Schere aufgeschnitten.



Die zerschnittenen Ringe des Hinterleibes und die Brustteile werden dann noch seitlich — am Körperrand — abgeschnitten, wodurch das Innere des Körpers dann offen vor uns liegt. An die Mundwerkzeuge des Kopfes anschließend sieht man die Speiseröhre, der ein etwa birnenförmiges Gebilde — der Kropf — folgt. Ihm schließt sich ein kugeliges Organ — etwa in der Größe einer kleinen Erbse —, der eigentliche Kaumagen, an. Diesen schneiden wir mit der Schere vom Kropf und dem sich anschließenden Darm ab und kochen ihn einige Male kurz in Kalilauge auf. Nach gründlichem Auswaschen in Wasser kommt der Magen dann zuerst in 70%igen, hierauf in ca. 96%igen Alkohol und dann zum Aufhellen in Methylbenzoat. Aus diesem herausgenommen, wird er der Länge nach aufgeschnitten, in einen Tropfen Caedax gegeben und mit in Xylol angefeuchteten Präpariernadeln ausgebreitet. Bei der Betrachtung sind die zahlreichen kleinen spitzen Chitinzähne an der Innenseite des Kaumagens deutlich zu erkennen.

So bekannt die von Schnecken angerichteten Schäden sind, so unbekannt ist die Raspelzunge (Radula), mit der die Zerstörungen angerichtet werden. Ein Präparat von dieser Zunge anzufertigen, ist nicht schwer. Eine große Weinbergschnecke oder auch eine große Schlammschnecke wird durch Übergießen mit kochendem Wasser getötet, wonach man den Körper leicht aus dem Gehäuse herausziehen kann. Dann schneiden wir den Kopf ab und kochen diesen zur Auflösung der Weichteile etwa 10 Minuten in 30%iger Kalilauge. Nach dem Kochen schütten wir die nun dunkelbräunliche Lauge in ein Gefäß, verdünnen mit Wasser und nehmen das durchsichtige Häutchen — die Zunge — und ein gebogenes dunkles Hornstück — den Kiefer —, die als einzigste Teile der Lauge widerstanden haben, mit einer Pinzette heraus und waschen beide in Wasser gut aus. Der Kiefer, der beim Fressen als Reibungswiderstand dient, ist weniger interessant und lohnt nicht die Anfertigung eines Präparates, wogegen wir die Zunge in einen Tropfen Caedax geben und sie mit in Xylol getauchten Präpariernadeln ausbreiten. Beim Einbetten bzw. Ausbreiten ist darauf zu achten, daß die Seite mit den Zähnen nach oben kommt. Wenn man auch an diesem Präparat die in regelmäßigen Quer- und Längsreihen angeordneten Zähne mit den nach rückwärts gerichteten Spitzen, mit denen das Pflanzengewebe zerraspelt wird, gut erkennen kann, so läßt sich aber das Präparat durch Färben noch kontrastreicher machen. In diesem Falle wird die Zunge nach dem Auswaschen in einige Tropfen Boraxkarminlösung, die man fertig kauft, gegeben und etwa einen Tag darin belassen. Daraus kommt das Objekt zum Differenzieren — Auswaschen des überschüssigen Farbstoffes — in salzsauren Alkohol (zu je 100 ccm 70%igen Alkohol wird 0,5 ccm reine Salzsäure gegeben), der so oft zu wechseln ist, bis er klar bleibt. Dann kommt die Zunge in 90%igen, anschließend in 96%igen Alkohol und aus diesem für 3—5 Minuten in Carbolxylol (siehe Abschnitt „Chemikalien") und abschließend für die gleiche Zeit in reines Xylol. Aus diesem erfolgt dann die Einbettung in Caedax. Die Durchführung dieser Färbung, die sich auch noch zur Totalfärbung kleiner Tiere (Wasserflöhe, Würmer usw.) eignet, ist einfacher und leichter durchzuführen, als es nach der Beschreibung scheint.

Tritt der Wunsch auf, einige Gewebearten des tierischen Körpers kennenzulernen, oder sollen solche beim Unterricht demonstriert werden, so läßt sich dieser Wunsch wenigstens für einige Gewebearten ohne größere Schwierigkeiten erfüllen. Im nachfolgenden soll daher die Anfertigung einiger nicht schwer anzufertigender Präparate beschrieben werden:

So läßt sich das Plattenepithel der äußersten Hautschicht immer ohne Schwierigkeit zeigen, da man es in seiner eigenen Mundhöhle immer zur Verfügung hat. Mit der Kante eines mit Alkhol gereinigten Objektträgers streichen wir einige Male leicht über die Oberfläche unserer Zunge. Den an der Kante des Objektträgers hängenbleibenden Schleim untersucht man — ohne Zusatz eines Wassertropfens — nach Auflage eines Deckglases. Neben den sechseckigen wabenartigen Plattenepithel-Zellen finden sich zahlreiche Speichelkörperchen (Lymphzellen) in dem Präparat. Gibt man den abgeschabten Schleim in einen Tropfen stark verdünnter Methylenblau-Lösung, so treten durch die Anfärbung die in der Mitte der Zellen befindlichen Zellkerne deutlich hervor.

Als Material für die Herstellung anderer Gewebspräparate benötigt man die richtig fixierten Teile eines frischgetöteten kleinen Wirbeltieres wie z. B. eine Maus oder einen Frosch. Das Abtöten des Tieres geschieht am einfachsten und auch schmerzlos, in dem man es in ein nicht zu großes Glas mit dichtschließendem — eingeschliffenem — Deckel sperrt und einen mit Chloroform oder Äther getränkten Wattebausch zugibt; doch darf man nicht den zur Tötung von Insekten angewandten Essigäther nehmen, sondern Schwefel- oder Narkoseäther.

Nach dem eingetretenen Tod öffnet man die Brust- und Bauchhöhle, entnimmt die einzelnen Organe und zerteilt dann den Körper in kleine Teile (Kopf und Hals, Schenkel, Rücken usw.) und fixiert alles wie bei den „pflanzlichen Objekten" beschrieben in Formol. Eine schnelle Vornahme der Fixierung ist notwendig, da die Zellen nach Eintritt des Todes einer raschen Selbstauflösung (Autolyse) unterliegen, wodurch alle feineren Strukturen nicht nur verändert, sondern sogar ganz zerstört werden können. Nach der Durchfixierung der Stücke — nach 1—2 Tagen — erfolgt die weitere Aufbewahrung wie bei Pflanzenteilen nach Auswaschen mit Wasser in 70%igem Alkohol. Von diesem Alkoholmaterial kann man nun Präparate von allen im tierischen Gewebe vorhandenen Zellen herstellen. Hierzu fertigt man sich, wie Abschnitt „Das Schneiden" beschrieben, mit Rasiermesser oder Klinge möglichst dünne Schnitte an. Vom Epithelgewebe, das als Deckgewebe alle Organe des Körpers innen und außen bekleidet, erhält man durch Schnitte von der Oberfläche der Zunge, des Gaumens, der Nasenschleimhaut, des Eileiters usw. das sog. Flimmerepithel, bei dem die Oberfläche dicht mit im Leben ständig schlagenden Wimpern bedeckt ist. Mit Schnitten aus dem Dünndarm erhält man Zylinderepithel. Beim Abziehen der Haut eines Tieres sieht man, daß die darunterliegende Muskelschicht von einem zarten Häutchen — Bindegewebe — bedeckt ist. Von diesem Häutchen bringen wir ein kleines Stückchen auf den Objektträger, breiten es mit Präpariernadeln möglichst glatt und weit aus, legen ein Deckgläschen auf und betrachten es unter dem Mikroskop. Man sieht, daß es aus lauter Fäserchen (Fibrillen) besteht, die meistens zu wellig verlaufenden Fibrillenbündeln zusammengelegt sind. Wenn man diese Schnitte auch über 96%igen und absoluten Isopropylalkohol und Terpineol zu Dauerpräparaten verarbeiten kann, so werden sie aber nach einer Färbung wesentlich kontrastreicher. In diesem Falle werden die Schnitte wie bei der Färbung von pflanzlichen Objekten mit Hämatoxylin nach Delafield beschrieben behandelt, wobei besonders die Zellkerne Farbe annehmen. Dann werden die Schnitte im Leitungswasser gut ausgewaschen, kurz mit destilliertem Wasser abgespült und dann in eine 0,1%ige Eosin- oder Erythrosinlösung (Jodeosin) gegeben, bis sie eine leicht rötliche Färbung angenommen haben. Mit dieser Färbung werden nun auch die plasmatischen Strukturen gefärbt, so daß wir eine Doppelfärbung haben. Aus dieser Lösung genommen, werden die Schnitte kurz in destilliertem Wasser ausgewaschen, dann in 90%igen und absoluten Isopropylalkohol gegeben, von hieraus in Xylol überführt und dann wie üblich in Caedax eingebettet. Ebenfalls von faseriger Beschaffenheit ist das Muskelgewebe, bei dem man quergestreifte und glatte Muskeln unterscheidet. Um von dem ersteren ein Präparat zu erhalten, schneidet man aus dem Fleisch eines Oberschenkels ein Stückchen in Längsrichtung heraus und zerzupft dieses mit Hilfe von zwei Präpariernadeln möglichst feinfaserig. Diese Fasern färbt man, wie vorbeschrieben, mit Hämatoxylin, wäscht in der üblichen Weise aus und bettet nach Durchführung durch die Alkoholreihe und Xylol in Caedax ein. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die feinen Fasern (Muskelfibrillen) aus anscheinend abwechselnd matten und glänzenden Scheibchen aufgebaut sind, was sich bei richtiger Beleuchtung als Querstreifung erweist. Glatte Muskulatur erhält man bei einem Schnitt durch den Magen oder Darm oder bei Entnahme eines Stückchens Harnblase. Nach Behandlung wie bei der quergestreiften Muskulatur erkennt man, daß dieses Gewebe sehr viel einfacher gebaut ist. Es besteht nur aus langgestreckten spindelförmigen Zellen, die in der Mitte einen Kern haben.

Zum Abschluß soll noch die Anfertigung von Blutpräparaten (Blutausstrichen) behandelt werden, denn beim Blut sind die Zellen nicht zu Verbänden zusammengeschlossen, sondern schwimmen frei in einer Flüssigkeit. Um das eigene Blut zu erhalten, reinigen wir die Fingerkuppe des linken Ringfingers mit starkem Alkohol, stauen das Blut durch Streichen zur Spitze und stechen mit einer ausgeglühten und wieder erkalteten Nadel ein. Der erste austretende Blutstropfen wird abgewischt, den zweiten tupfen wir auf einen mit Alkohol gereinigten und ganz trockenen Objektträger auf, und zwar nicht wie sonst üblich in der Mitte des Objektträgers, sondern mehr zum Rande. Nun wird die schmale Kante eines anderen Objektträgers so auf den ersten gesetzt, daß sie einen spitzen Winkel bilden, in dem sich der Blutstropfen befindet. Der zweite wird dann an den Blutstropfen so weit herangezogen, daß er ihn berührt, er fließt hierauf an der Schmalkante entlang. Nun schiebt man den Objektträger ruhig und gleich-

mäßig in entgegengesetzter Richtung und zieht damit den Blutstropfen nach, der sich damit in mehr oder weniger gleichmäßiger Schicht auf den ersten Objektträger verteilt, ausgestrichen wird (Abb. 3). Ein guter Ausstrich soll so dünn sein, daß er schwach gelblich erscheint, solche von rötlicher Farbe sind viel zu dick; die Zellen sollen nämlich neben- und nicht übereinander liegen. Soll der Ausstrich als Frischpräparat betrachtet werden, so muß sofort ein Deckglas, dessen Kanten mit Vaseline bestrichen sind, aufgelegt werden, um das Austrocknen der dünnen Blutschicht zu verhindern. Bei 350facher Vergrößerung erkennt man die roten Blutkörperchen als runde kernlose Plättchen von gelblicher Farbe, die in der Mitte etwas eingedellt sind, dazwischen finden sich farblose Körper, die teils kleiner, teils größer als die roten Blutkörperchen und rundlich, körnig oder von unbestimmter Form sind. Dieses sind weiße Blutkörperchen, von denen etwa eines auf 500 rote kommt. Soll ein Dauerpräparat hergestellt werden, so läßt man den Blutausstrich — ohne Deckglas — mindestens zwei Stunden, höchstens aber einen Tag an der Luft, aber vor Staub geschützt (Petrischale übergedeckt) trocknen. Hierauf verdünnt man 10 Tropfen des als „Giemsalösung" fertig käuflichen Azur-Eosin-Methylenblau-Gemisches mit 10 ccm reinstem destilliertem Wasser und legt die trockenen Ausstriche für etwa 20—30 Minuten in diese Farblöung. Nach dem Färben auf diese Weise geben wir den Objektträger für einige Minuten in destilliertes Wasser und stellen ihn dann zum Trocknen senkrecht auf eine Kante. Nach dem völligen Trocknen geben wir einen Tropfen Caedax auf den Ausstrich und legen ein Deckgläschen auf. Ein so gefärbtes Präparat soll eine zart rötlichviolette Farbe haben. Die roten Blutkörperchen sind jetzt blaß rötlich, die weißen dagegen viel kräftiger rot. Da nun das Blut des Menschen und aller anderen Säugetiere kernlose rote Blutkörperchen hat, ist die Anfertigung von Präparaten vom Blut anderer Wirbeltiere, z. B. vom Fisch oder Frosch, interessant. Beim Frosch sind die roten Blutkörperchen sehr groß, oval und besitzen einen Kern, die entsprechenden Blutkörper im Fischblut sind ähnlich gebaut, aber deutlich kleiner.

3. Bakterien

Da die Bakterien im Gesamthaushalt der Natur eine ungeheure Rolle spielen, und da es möglich ist, auch mit einem einfachen Mikroskop die wichtigsten Bakterienformen sichtbar zu machen, soll zum Abschluß noch die Anfertigung einiger mit einfachsten Mitteln herzustellender Dauerpräparate besprochen werden.

Für das erste Präparat wollen wir das benötigte Material dem eigenen Munde entnehmen, indem wir mit einem Zahnstocher ein wenig Schleim von den Zähnen, insbesondere vom Zahnhals abschaben. Diesen Schleim geben wir in einen Tropfen destilliertes Wasser, verrühren ihn gut und lassen die trübenden Speisereste usw. sich absetzen. In dieser Zeit bringen wir einen Tropfen echte chinesische schwarze Tusche (Pelikantusche, nicht Skriptol) auf einen zweiten Objektträger und verrühren ein wenig von dem ersten Tropfen in diesem, so daß eine vollkommen gleichmäßig gefärbte Mischung entsteht. Von diesem Tropfen machen wir mit Hilfe eines zweiten Objektträgers einen gleichmäßigen Ausstrich — wie beim Blutausstrich beschrieben — und lassen diesen vor Staub geschützt an der Luft trocknen. Bei der Betrachtung mit möglichst starker Vergrößerung, dieses nach dem sog. Burrischen Tuscheverfahren gefärbten Präparates, wird man im bunten Durcheinander, sich scharf vom dunklen Untergrund abhebend, ein ganze Zahl verschiedener Formen sehen. So zum Beispiel kugelige Kokken, kürzere und längere Stäbchen (Bakterien, Bazillen), gebogene Formen (Vibronen), korkzieherartig gewundene (Spirochäten), lange schraubenförmige Spirillen usw. Gibt man einen Tropfen Caedax auf den Tuschefleck und legt ein Deckglas auf, ist das Dauerpräparat fertig, das, weil es mit einer Aufschwemmung feinster Rußteilchen in einer Leimlösung — der Tusche — gefärbt ist, auch nicht verblaßt.

Von den landwirtschaftlich wichtigen Knöllchenbakterien der verschiedenen Leguminosen (Schmetterlingsblütler) kann man ebenfalls leicht Präparate herstellen. Nimmt man z. B. eine Erbsen- oder Bohnenpflanze aus dem Boden, wird man an den Wurzeln zahlreiche kugelige, eiförmige oder auch verzweigte Knöllchen finden, die je nach dem Alter stecknadelkopf- bis bohnengroß sind. Von diesen halbieren wir ein großes und ein kleines mit dem Skalpell und schaben mit einer Lanzettnadel etwas Gewebe in je einen Wassertropfen (dest. Wasser) auf ein Deckglas — nicht Objektträger —, verrühren gut, streichen dünn aus und lassen die beiden Gläschen an der Luft völlig trocknen. Die jetzt vorzunehmende

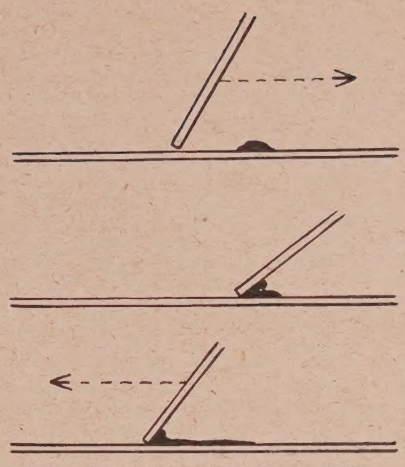


Abb. 3: Herstellung eines Blutausstriches

Fixierung erfolgt dadurch, daß wir das Deckglas — mit der bestrichenen Seite nach oben — mit einer Pinzette fassen und dreimal nicht zu schnell durch die Flamme eines Bunsenbrenners oder einer Spirituslampe ziehen. Die Färbung erfolgt mit einer wässerigen Methylenblaulösung nach Löffler, und zwar gibt man mit einer Pipette soviel auf die bestrichene Seite des Deckglases, als eben darauf Platz hat, ohne überzulaufen, und läßt die Lösung fünf Minuten einwirken. Hierauf spült man mit Wasser gut ab, trocknet die unbestrichene Seite des Deckglases durch Auflegen auf Filtrierpapier und läßt die Oberseite an der Luft trocknen. Dann geben wir einen entsprechend großen Tropfen Caedax auf die trockene gefärbte Seite des Deckglases, drehen es schnell um, so daß der Caedax-Tropfen nach unten hängt, und legt auf den Objektträger auf. Bei der Untersuchung des Präparates aus der jungen, kleinen Knolle erkennt man dann schlanke Stäbchen; in dem Präparat aus der älteren Knolle ist das Bakterium dagegen krückstockartig, da es sich hier um mit Eiweiß gemästete absterbende Formen handelt.

Von einer ganz anderen Form sind die Schwefelbakterien (*Beggiatoa*). Man findet sie in morastigen Gewässern aller Art und in Abzugsgräben, wo sie auf im Wasser liegenden Zweigen und Blättern einen mit bloßem Auge sichtbaren weißen, schleierartigen, feinen Bezug bilden. Sollten die Bakterien sich aber noch nicht so üppig entwickelt haben, so erkennt man ihr Vorhandensein mit Sicherheit an dem meist starken üblen Geruch dieser Gewässer nach Schwefelwasserstoff. Mit Bodenschlamm aus solchen Gewässern füllt man ein Marmeladenglas etwa zu einem Drittel, gibt etwas, wenn vorhanden, von dem weißen Überzug in diesen Schlamm und füllt mit Wasser von der Fundstelle auf. Daheim bedeckt man das Gefäß mit einer Glasplatte und stellt es an einen nicht zu dunklen Ort. Nachdem der Schlamm sich gesetzt hat, entnimmt man mit einer zu einer feinen Spitze ausgezogenen Pipette ein wenig von dem weißen Überzug und bringt dieses in einen aus dem Glase entnommenen Tropfen Wasser auf einen Objektträger. Nach Auflage eines Deckglases untersucht man zuerst bei schwacher Vergrößerung und wird reiches Leben vorfinden. Neben sehr vielen Aufgußtierchen (Infusorien) und Fadenwürmern finden sich noch Algen in großer Zahl, außerdem aber auch lange farblose Fäden, die sich langsam, manchmal aber auch ruckartig bewegen. In ihrem Innern finden sich mehr oder weniger zahlreiche schwarzumrandete Kugeln von verschiedener Größe, die aus Schwefel bestehen und nach welchen das Bakterium den Namen hat. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man deutlich den Bau dieser einzelligen, zu einem festen Verband zusammengeschlossenen Fadenbakterien. Soll ein Dauerpräparat hergestellt werden, so läßt man einen bakterienreichen Wassertropfen auf einem Deckglas vor Staub geschützt an der Luft trocknen. Zum Anfixieren der Bakterien an das Deckglas führen wir es — wie bei den Knöllchenbakterien beschrieben — dreimal durch die Flamme eines Bunsenbrenners oder einer Spiritusflamme. Die Färbung ist in diesem Fall etwas komplizierter, da wir eine solche nach „Gram" durchführen müssen. Hierzu benötigt man eine Karbol-Gentianaviolettlösung, eine Karbolfuchsinlösung und eine Jodjodkalilösung (Lugolsche Lösung). Während man die beiden letzten fertig kaufen kann, muß man sich die erstere aus der käuflichen Gentianaviolett-Substanz selbst ansetzen. Von dieser Substanz stellt man in 70%igen Alkohol eine gesättigte

Lösung her, verdünnt hiervon einen Teil mit zehn Teilen Wasser und setzt dieser verdünnten Lösung noch 5% Phenol zu. Das fixierte Deckglas wird zuerst für etwa drei bis fünf Minuten in die Karbol-Gentianaviolettlösung gegeben, hier herausgenommen und, ohne abzuspülen, für etwa zwei Minuten in die Jodjodkalilösung gegeben Diese Lösung wird kurz mit Wasser abgespült und das Deckglas dann für etwa 30 Sekunden in 96%igen Alkohol (Brennspiritus) getaucht und nun zum Schluß für eine halbe Minute in die verdünnte Karbolfuchsinlösung (ein Teil Karbolfuchsinlösung und zehn Teile Wasser) gegeben. Jetzt wird das Deckglas gut mit Wasser abgespült und an der Luft getrocknet. Nach Aufgabe eines Tropfens Caedax auf die Bakterienschicht, Umdrehen des Deckglases und Auflage auf einen Objektträger ist das Präparat fertig.

Eine noch andere Form hat der Heubazillus (*Bacillus subtilis*). Er bildet kleine Stäbchen von 0,002 bis 0,005 mm Länge, die oft in langen Reihen aneinanderliegen. Man erhält ihn, wenn man Heu in einem Gefäß mit Wasser übergießt und etwa 14 Tage bei Zimmertemperatur stehen läßt. Verdunstetes Wasser muß nachgefüllt werden. Nach dieser Zeit hat sich an der Wasseroberfläche eine mehr oder weniger dichte Haut — die Kahmhaut — gebildet, die fast ausschließlich aus dem Heubazillus besteht. Von dieser Kahmhaut bringt man, um ein Dauerpräparat herzustellen, etwas in einem Wassertropfen auf ein Deckglas und läßt den Tropfen an der Luft trocknen. Durch dreimaliges Durchziehen durch die Flamme eines Bunsenbrenners bzw. Spirituslampe fixiert man den Bazillus an das Deckglas. Zur Färbung benötigt man eine Fuchsinlösung, die man sich herstellt, indem man soviel basisches Fuchsin (Rosanilin) in 70%igen Alkohol gibt, daß sich ein auch beim Schütteln nicht verschwindender Bodensatz bildet. Hiervon bringen wir einen großen Tropfen auf die Bakterienschicht und läßt ihn fünf Minuten einwirken, spült dann kräftig mit Wasser ab und läßt das Deckglas trocken werden. Nach Aufgabe eines Tropfens Caedax auf die Bakterienschicht, Umdrehen und Auflegen auf einen Objektträger kann das Präparat unter dem Mikroskop betrachtet werden. Die intensiv rotgefärbten Bakterien sind jetzt gut sichtbar.

K. Literatur

Da die Beschäftigung mit der Mikroskopie nicht nur Einblicke in die „Welt des Kleinen" vermittelt, sondern auch für den Liebhaber von praktischer Bedeutung sein kann, wird unter Umständen der Wunsch entstehen, sich weiterhin mit dieser Wissenschaft zu befassen und mehr darüber zu erfahren. Aus diesem Grunde sollen nachstehend einige billige und gemeinverständliche Bücher der Franckh'schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, aufgeführt werden, die Anregungen zu weiteren Arbeiten und Versuchen geben.

Stehli: Mikroskopie für jedermann.
Stehli-Kaudewitz: Arbeitsgerät des Biologen — selbst gebaut.
Krauter: Mikroskopie im Alltag.
Hamacher: Biologie für jedermann.
Baumeister: Planktonkunde für jedermann.
Zach: Histologie für jedermann.
Knoll: Bakteriologie für jedermann.
Schömmer: Kryptoganen-Praktikum.

*

Pflanzenschutzlicher Meldedienst

Unter dieser Überschrift sollen in Zukunft einmal Hinweise zur Erkennung der Krankheiten und Schädlinge erscheinen, über deren Auftreten im Rahmen der monatlichen Meldungen Bericht erbeten wird, zum anderen aber auch bemerkenswerte Tatsachen, die sich bei der Auswertung der Meldungen ergeben, einem größeren Kreise zugänglich gemacht werden.

Die Schriftleitung.

Die Bedeutung des pflanzenschutzlichen Meldedienstes

Mit dem Monat März beginnt wieder eine neue Periode der monatlichen Berichterstattung im pflanzenschutzlichen Meldedienst, zunächst auf dem landwirtschaftlichen Sektor, zwei Monate später auf dem Gebiete des Obst- und Gemüsebaues. Über tausend ehrenamtliche Mitarbeiter berichten aus den einzelnen Landkreisen auf vorgedruckten Formularen über Verbreitung und Stärke der wirtschaftlich wichtigsten Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschäden, und auf dem Wege über die Kreisbehörden und die Pflanzenschutzämter, in Bayern über die Landwirtschaftsämter und die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, gehen diese Berichte an die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft weiter, wo sie für das ganze Bundesgebiet ausgewertet werden.

Sinn und Zweck dieser Berichterstattung ist es, nicht nur den zuständigen Instanzen in den Landkreisen und auf breiterer Ebene den Pflanzenschutzämtern Hinweise für ihre künftige pflanzenschutzliche Arbeit zu geben, sondern sie soll durch Zusammenstellung des gesamten Materials eine möglichst genaue und umfassende Statistik ergeben. Eine zuverlässige Statistik ist aber die wichtigste Grundlage jeder wirtschaftlichen Planung.

Die Pflanzenschutzstatistik dient zunächst der Klarstellung der wirtschaftlichen Bedeutung einzelner Schädlinge und Pflanzenkrankheiten und läßt deren Verbreitungsgebiete besser erkennen. Danach kann die praktische Arbeit des Pflanzenschutzes gelenkt werden, damit sie am richtigen Ort und gegen die wichtigsten Parasiten zum Einsatz gelangt. Die Bereitstellung öffentlicher Mittel für solche Zwecke, insbesondere aber für Sonderaktionen größeren Umfanges, kann nur auf Grund einwandfreier Unterlagen erfolgen. Die kartographische Darstellung der Verbreitungsgebiete und Befallsstärken in aufeinanderfolgenden Jahren läßt das Vordringen und Zurückweichen bzw. das Ansteigen und Abnehmen der Pflanzenparasiten und der durch sie verursachten Schäden erkennen und zeigt, welche Gebiete bedroht sind und eines vorbeugenden Schutzes bedürfen. Der Vergleich solcher Statistiken von Gebieten mit und ohne Bekämpfungsaktionen verschafft einen Überblick über den jeweiligen Stand der Gefechtslage im Kampfe gegen die Schädlinge und Krankheiten und gibt ein Bild von der Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen und nicht zuletzt des Pflanzenschutzes überhaupt. Doch das ist nicht nur für leitende und höhere Stellen von Bedeutung; sondern hier erschließt sich auch eine Quelle geeigneten Materials für die Aufklärung der breiteren Praxis, der in Form von Schaubildern und graphischen Darstellungen ein anschaulicher Eindruck von der Rentabilität des Pflanzenschutzes vermittelt werden kann, so daß dadurch auch das Interesse des einzelnen für eigene Bekämpfungsmaßnahmen verstärkt wird. Durch Auswertung der Verbreitungskarten von Pflanzenschädlingen und -krankheiten unter gleichzeitiger Berücksichtigung klimatischer, geographischer und wirtschaftlicher Umstände lassen sich auch Schlüsse über Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit des Anbaues gewisser Kulturpflanzen in besonders gefährdeten Gegenden ziehen und der Praxis entsprechende Empfehlungen geben. Die Pflanzenschutzstatistik kann ferner für die wissenschaftliche Forschung mancherlei Ansatzpunkte bieten; besonders bei der angewandten Wissenschaft kommen die Forschungsergebnisse früher oder später wieder der Praxis zugute. Zur Erforschung der Bedingungen, welche zum Entstehen und späteren Zusammenbruch von Pflanzenseuchen führen, ist die Krankheitsstatistik ein wichtiges Hilfsmittel. Die wissenschaftliche Auswertung des Verlaufs der Intensität des Schädlingsauftretens gibt vornehmlich bei Tieren mit ausgeprägtem regelmäßigem Massenwechsel die Möglichkeit der Vorhersage von Schadjahren oder enger bemessenen Schadenszeiträumen, so daß schon rechtzeitig Vorkehrungen zur Verhütung ausgedehnter Schädlingskalamitäten getroffen werden können. Schließlich lassen sich die beim Pflanzenschutzamt eingegangene Monatsberichte bei unverzüglicher Bearbeitung in manchen Fällen auch noch für den Pflanzenschutzwarndienst nutzbar machen, dessen Aufgabe es ist, sofort nach den ersten Anzeichen eines Schädlingsbefalls oder Krankheitsbeginns, wenn möglich aber schon auf Grund einer Prognose vor dem Eintritt eines Schadens, die Praxis zu warnen und zu vorbeugenden Gegenmaßnahmen aufzurufen.

Die Richtigkeit und Sicherheit der aus Statistiken gezogenen Folgerungen und Schlüsse und damit der Erfolg der auf Grund dieser Auswertung veranlaßten Maßnahmen hängen weitgehend ab von der Zuverlässigkeit und der Vollständigkeit der Unterlagen, auf welche sich die Statistik aufbaut. Der Wert einer Pflanzenschutzstatistik steht und fällt daher mit den Fachkenntnissen, der Aufmerksamkeit, Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt der einzelnen Beobachter und Berichterstatter, auf denen in ihrer Gesamtheit somit ein hohes Maß von Verantwortung ruht.

Neumann.

Hinweise für Monat März

Auswinterungsschäden durch Frost:

Bei fehlender Schneedecke und starken Temperaturschwankungen (Frost bei Nacht und Sonneneinstrahlung am Tage), die oft 15—20°C betragen können, werden gegen Ende des Winters starke Schäden an Wintersaaten verursacht. Bei Nacht bilden sich Eisnadeln, die die Pflanzen mit dem an-

haftenden Erdreich hochheben oder abreißen; am Tage beim Tauen fällt die aufgefrorene Schicht zusammen, aber die Wurzeln bleiben frei liegen.

Merkmale: Pflanzen teilweise oder ganz aus dem Boden herausgezogen oder abgerissen, hängen oft nur noch mit den Faserwurzeln leicht im Boden.

Vorkommen: An allen Wintersaaten, besonders an feuchten Stellen.

Auswinterungsschäden durch Schneeschimmel:

Pilzkrankheit, nicht zu verwechseln mit Auswinterung durch Frost. Breitet sich gegen Ende des Winters unter geschlossener, verharschter Schneedecke bei nicht gefrorenem Boden oft weit aus.

Befallsmerkmale: Die Pflanzen und häufig auch der Boden sind von einem flaumigen, anfangs weißen, später rötlichen Schimmelrasen überzogen. Die Pflanzen vertrocknen, auf den Blättern bilden sich kleine rötliche Polster, die Sporenlager des Pilzes.

Vorkommen: Besonders an Winterroggen, auch an Winterweizen, seltener an Wintergerste.

Fritfliege:

An Wintergetreide Schäden der Herbstgeneration; die Fliegen legen im Herbst ihre Eier an die Blätter junger Getreidepflanzen, die Larven dringen zum Herztrieb vor und zerstören denselben.

Befallsmerkmale: Herzblätter von jungen Getreidepflanzen färben sich gelb, sterben ab, lassen sich leicht herausziehen und zeigen am Grunde Faulstellen. Die Pflanzen reagieren mit starker Bestockung. Am Grunde des Herztriebes weißlich-gelbe, fußlose Maden, können auch fehlen, da gelegentlich Abwanderung auf Nachbarpflanzen erfolgt. Im Frühjahr Verpuppung in der Wirtspflanze (braune Tönnchenpuppe).

Vorkommen: An allen Getreidearten.

Roggengallmücke:

Die Larven der Herbstgeneration verursachen im Herbst durch Saftentzug an den jungen Getreidepflanzen Saugschäden. Die Pflanzen reagieren im Herbst mit spärlichem Wuchs, bei starkem Befall mit Braunwerden der Blätter und können auch ganz absterben.

Befallsmerkmale: Am Wurzelhals der geschädigten Pflanzen findet man nach Entfernung des äußeren Blattes die dunkelbraunen Puppen, meist in größerer Anzahl.

Vorkommen: An Winterroggen, Winterweizen und Wintergerste.

Haarmückenlarven:

Schäden durch die Larven verschiedener Haarmückenarten (Märzenfliege, Johannisfliege). Treten in stalldüngerreichen Böden auf, nähren sich von in Zersetzung befindlichen Pflanzenteilen und von feinen Pflanzenwurzeln, bei feuchter Witterung auch nächtlicher Fraß an bodennahen oberirdischen Pflanzenteilen.

Befallsmerkmale: Pflanzen vergilben, sterben ab; an herausgenommenen Pflanzen Wurzeln abgefressen; Larven hell-erdbraun, fußlos mit schwarzer Kopfkapsel.

Vorkommen: An allen Getreidearten.

Rost an jungem Wintergetreide:

Braunrost und Gelbrost können schon im Herbst die jungen Getreidepflanzen befallen, besonders die unteren niederliegenden Blätter. Von hier aus entstehen bei für Pilzinfektionen günstigem Wetter die gefürchteten Rostepidemien.

Befallsmerkmale: Auf den Blättern zitronengelbe runde (Braunrost) oder goldgelbe strichförmige Pusteln (Gelbrost).

Vorkommen: An Roggen und Weizen.

Auswinterung des Klees:

Auswinterung durch Frost; Merkmale wie oben beschrieben. Viel gefährlicher sind Auswinterungsschäden, die durch Kleekrebsbefall, eine Pilzkrankheit, eintreten, oder solche, die durch das Stockälchen verursacht werden. Die Kleepflanzen werden vom Kleekrebs schon im Juli/August befallen, über Blätter und Wurzelhals dringt der Pilz in die Hauptwurzel ein. Auch die durch das Kleeälchen verursachte Stockkrankheit geht bereits auf Sommer- und Herbstinfektion zurück, die sich ständig im Umkreis erstbefallener Kleepflanzen weiter ausdehnt. Stockkranke Pflanzen besitzen eine mangelhafte Winterfestigkeit, so daß im Frühjahr große kreisförmige Fehlstellen auftreten, die der Verunkrautung anheimfallen.

Befallsmerkmale: Im Spätherbst, besonders aber im Frühjahr im Bestand kleinere und größere, meist rundliche Fehlstellen. Bei Kleekrebsbefall sind die oberirdischen Pflanzenteile von einem weißlichen Schimmelrasen überzogen. An Wurzelhals und Hauptwurzel finden sich bei vorsichtigem Ausgraben weißliche, später schwarze und harte, beim Durchschneiden innen bleigraue Gebilde, die Dauerkörper des Pilzes. Ist das Stockälchen Ursache der Schäden, so findet man am Rande befallener Herde Pflanzen mit zahlreichen verdickten Kurztrieben. Auch das Auffinden zahlreicher vier- und fünfblättriger Kleeblätter gibt einen Hinweis auf möglichen Älchenbefall.

Vorkommen: Besonders häufig an Rotklee, weniger an Schwedenklee und Weißklee.

Kartoffelfäulen in Mieten und Kellern:

Fäulen an Kartoffelknollen haben über Winter oft schwere Verluste zur Folge, besonders dann, wenn das Einlagerungsgut vorher nicht sorgfältig sortiert wird und die Temperaturen in Mieten und Kellern zu hoch sind. Bei hohen Temperaturen (+8°C und mehr) entwickeln sich durch die verstärkte Atmung Feuchtigkeit und Wärme, hierdurch werden die die Knollenfäule verursachenden Pilze und Bakterien stark gefördert. Durch folgende drei Fäulen entstehen die größten Verluste:

a) Naßfäule oder Bakterienfäule:

Der Inhalt der Kartoffel wird von Bakterien in eine breiigzähflüssige Masse verwandelt. Schneidet man eine Knolle mit beginnender Fäule auf, so ist der Fäule-Bezirk weich und scharf vom gesunden Teil abgegrenzt. Die Krankheit ist in nassen Jahren schon auf dem Felde vorhanden, sie greift bei hohen Temperaturen schnell um sich, die Faulmasse fließt aus und steckt die Nachbarknollen an.

b) Braunfäule:

Pilzkrankheit, die von demselben Erreger hervorgerufen wird wie die Krautfäule auf dem Felde. Die Pilzkeime gelangen mit dem Regenwasser in den Boden und an die Kartoffeln und befallen diese. Äußerlich erkennbar an bleigrauen, unregelmäßigen, leicht eingesunkenen Stellen. Beim Durchschneiden findet man braune bis rostbraune Flecken, die sich nicht scharf abgrenzen und bis ins Innere des Fleisches gehen können.

c) Weißfäule oder Fusariumfäule:

Die von Fusariumpilzen befallenen Knollen ähneln äußerlich den braunfäulekranken, haben graue, leicht eingesunkene Flecke, auf welchen sich weiße, später rötliche Schimmelpolster bilden; das Knolleninnere schrumpft zusammen und verwandelt sich in eine braune, zundrige Masse.

Feldmäuse:

Schädigen bei starkem Auftreten besonders die Wintersaaten auf Kleeschlägen und Wiesen durch Fraß an ober- und unterirdischen Pflanzenteilen. Die stets offenen Mauslöcher sind mit Laufpfaden verbunden.

Wühlmäuse:

Durch Wurzelfraß entstehen starke Schäden am Wurzelwerk der Kulturpflanzen, besonders von Obstbäumen.

VERKAUFSBÜRO MÜNCHEN, HOHENZOLLERNSTR. 124

Durch ihre Wühltätigkeit wird das Mähen der Wiesen stark erschwert und unangenehme Störungen an dem Mähbalken entstehen. Die Tiere leben einzeln in einem unterirdischen Röhrensystem, äußerlich erkennbar durch flache, fladenförmige Gewühle. Die Röhren sind in der Regel verschlossen, im Gegensatz zu denen der Feldmaus.

Maulwurf:

Der Maulwurf ist als Insektenfresser zwar als Nützling zu bezeichnen, er wird aber bei starkem Auftreten durch seine Wühlarbeit besonders im Grünland sehr lästig und erschwert die Erntearbeit erheblich. Im Gegensatz zur Wühlmaus sind die Gewühle immer kegelförmig, beim Aufschieben der Erde rollen die Krümel gleichmäßig, strahlenförmig nach den Seiten.

Ackerschnecken:

Schädigen in nassen Jahren besonders stark die jungen Getreidesaaten und Futterpflanzen; bei starkem Auftreten kann Kahlfraß erfolgen. Kleine graue Nacktschnecken (ohne Gehäuse) unterschiedlich groß. Auf dem Weg zu und an den Pflanzen findet man silbrig glänzende Schleimspuren. Typischer Schabefraß, oft vom Blattrand ausgehend, aber auch Fraß mitten in der Blattfläche.

Rapsschädlinge:

Verschiedene Käferarten erscheinen im zeitigen Frühjahr aus ihren Winterquartieren und besiedeln die Rapsfelder.

a) Erdflöhe:

Der blauseidige, der gelbstreifige, der geschweiftstreifige und der schwarze Kohlerdfloh. Die Körperlänge schwankt zwischen 2,2—3,5 mm. Bei diesen vier Arten schädigen die Käfer durch Lochfraß an den Blättern; besonders Keimpflanzen aller kreuzblütigen Pflanzen sind sehr stark gefährdet.

Anders verhält sich der Rapserdfloh, 4—4,8 mm lang; hier stiften die Larven den größeren Schaden. Die Eiablage erfolgt in der Nähe der Wirtspflanze, die sechsbeinigen Larven klettern hinauf und bohren sich in die Stengel, Blattstiele und das Herz. Die Pflanzen reagieren mit Aufplatzen, Faulen und Verkrüppeln.

b) Rapsglanzkäfer:

Kleine dunkelbraune, metallisch glänzende Käfer, 2—3,5 mm lang, leben zuerst auf den Blüten verschiedener Pflanzen und befallen später die schossenden Rapsfelder, bohren sich in die Blütenknospen, um zum Pollenstaub zu gelangen. Hierbei werden die Blüten zerstört. An voll aufgeblühtem Raps entsteht kein Schaden mehr.

c) Großer Rapsstengel- oder Kohltriebrüßler:

Ein 3,5 mm langer schiefergrauer Rüsselkäfer, hat einen auffallend langen Rüssel (1/3 der Körperlänge). Erscheint sehr früh. Die Eiablage erfolgt in den angebohrten Stengeln, die fußlosen Larven nähren sich vom Stengelmark. Die Pflanzen reagieren durch Sitzenbleiben, Aufplatzen der Stengel, Verkrümmungen und sog. Brettbildungen (eigenartige Verbreiterung der Stengel). Junker.

PFLANZENSCHUTZ

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Schriftleitung: Dr. Karl Böning. Anschrift der Schriftleitung: München 23, Königinstraße 36.

Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., Bonn-München-Wien, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299). Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570.

Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. Alle Zuschriften sind an den Verlag, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299), zu richten.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM 0.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten.

Bestellungsannahme im Ausland: in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Saarland, Schweden und der Schweiz kann die Bestellung bei allen Postanstalten gegen Bezahlung in jeweiliger Landeswährung erfolgen.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich.

Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.

In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4.

Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

Jetzt besonders akut:

DAS FROSTPROBLEM IM OBSTBAU

Von Prof. E. KEMMER und Prof. Dr. phil. F. SCHULZ (Institut für Obstbau der Technischen Universität, Berlin-Charlottenburg). Erschienen anläßlich des 25jährigen Jubiläums des Instituts.

96 Seiten, 34 Abb., 17×24 cm, kart. **DM 6.90**

Die bange Frage: Wie werden unsere Obstbäume und -sträucher die strenge Kälte überstanden haben, läßt es besonders ratsam erscheinen, sich vor allem auch mit nachfolgenden Kapiteln dieses aktuellen Buches zu befassen:

Definition des Begriffes „strenger Winter" / Historie einiger für den Obstbau beachtlicher Winter / Physikalisch-Chemische und physiologische Vorgänge im Pflanzenkörper / Orte des Kälteschadens / Einfluß des individuellen Zustandes, des Standortes und der Pflege auf die Widerstandsfähigkeit der Obstgehölze / Verhalten der Arten, Sorten, Unterlagen und Stammbildner / Zur Frage der Kälteversuche.

Abb. 25: Querschnitte durch einjährige Apfeltriebe
Links: normal; rechts: 13 Stunden bei –20° C gefrostet. Am gefrosteten Trieb sind Knospenbasis, Markbrücke, Mark und Holz stark verfärbt, Kambium nur stellenweise, Rinde nicht

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom Verlag (München 3, Marsstraße 22)

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GmbH. · Bonn · MÜNCHEN · Wien